Garis-garis Klasik terlihat pada Gedung Rektorat setinggi 9 lantai terletak di bagian muka.

sainnya Total bekerja sama dengan PT Airmas Asri untuk arsitektur, PT Perkasa Carista untuk struktur, dan PT Mecosystech Internusa untuk M&E. ''Setelah dihubungi owner, dan melakukan beberapa kali pembicaraan, kita mengajukan proposal. Desain preliminary yang kita ajukan itu bertitik tolak dari pembicaraan yang telah dilakukan sebelumnya, antara lain mengenai kebutuhan-kebutuhan dan keinginan-keinginan owner. Selanjutnya dengan beberapa adjusment, diputuskan untuk membangun gedung rektorat 8 lantai, gedung fakultas 8 lantai dan gedung aula 2 lantai,'' Ir. M. Daryono menjelaskan proses pembangunan proyek kampus Jayabaya.

Selanjutnya, kata Koordinator Proyek dari Total ini, setelah dilakukan penandatanganan kontrak yang sifatnya sebagai ikatan tanda jadi, Total menindaklanjutinya dengan bekerja sama dengan beberapa konsultan untuk pengembangan desain. Desain pada tahap preliminary ditangani sendiri oleh Devisi Planning & Development Total.

Tetapi, kemudian, katanya ditengah perjalanan terjadi beberapa perubahan, yang antara lain untuk menyesuaikan dengan anggaran. Dari konfigurasi yang disepakati pada saat desain preliminary, ada perubahan sehingga konfigurasi menjadi 9 lantai bangunan rektorat, 4 lantai bangunan fakultas, sedangkan ketinggian bangunan aula tetap. Selanjutnya terjadi lagi perubahan sekali lagi hingga sampai pada konfigurasi terbangun. Namun pada perizinan tetap bangunan fakultas tetap diajukan 8 lantai, mengantisipasi kemungkinan penambahan lantai di masa datang. Pada saat perubahan gedung fakultas dari 4 lantai menjadi 5 lantai, katanya, pada kontrak ditambahkan 2 adendum, mengenai perubahan biaya dan waktu pelaksanaan.

Perubahan itu terjadi ketika proyek belum masuk tahap konstruksi. ''Menurut kontrak, sebenarnya pelaksanaan konstruksi sudah harus mulai, tetapi tertunda selama 6 bulan karena ada masalah yang kaitan dengan izin pendahuluan. Pada saat itulah terjadi perubahan-perubahan itu,'' kata Manajer Proyek dari Total-Ir. Budi Siswanto. Pelaksanaan konstruksi, jelasnya, dimulai 10 September 1993. Bangunan fakultas berhasil diselesaikan pada 10 September 1993, sedangkan bangunan rektorat dan aula pada Januari 1994. Namun demikian, penyerahan dilakukan pada Pebruari 1994 bersamaan dengan peresmian oleh Menteri Dikbud Wardiman Djojonegoro. Waktu pelaksanaan proyek tersebut, katanya, sesuai dalam kontrak. Menurut kontrak, bangunan fakultas memang diharuskan selesai pada September 1993 karena akan segera digunakan.

Modul 9 m x 9 m

Konsep desain kampus Jayabaya ini dengan pendekatan fungsional. Modul ruang kuliah adalah 9 m x 9 m, dengan perhitungan dapat menampung 30 sampai 40 orang. Ruang kuliah ini terdapat di bagian tengah dengan selasar di kiri-kanannya. Selasar yang ditempatkan di daerah luar ini, me-

Ir. M. Sudaryono

nurut Chiquita, lahir dari diskusi dengan Total dan owner. Selasar di luar menjadi pilihan karena beberapa pertimbangan. Dengan selasar di luar, pembagian ruang kuliah menjadi lebih fleksibel. Disamping membagi sirkulasi menjadi 2, sehingga tidak terjadi kerumunan siswa yang berlebihan yang bisa mengganggu aktivitas di dalam ruang kuliah. Tetapi konsekuensi dari pilihan itu, tambahnya, adanya masalah dalam pengudaraan (ruang kuliah menggunakan ventilasi alam). Masalah sirkulasi udara itu diselesaikan dengan membuat bukaan semacam jalusi di bagian bawah, baik pada dinding yang bersentuhan dengan selasar maupun dinding yang membagi ruangan. Lebar kedua selasar

Ir. Budi Siswanto

di kiri-kanan bangunan 1,5 m.

Selasar itu pula, jelasnya, yang menjadi sarana penghubung vertikal antara ketiga blok bangunan fakultas, sehingga hubungan itu terjadi di setiap lantai. Sedangkan hubungan bangunan fakultas dengan gedung rektorat terjadi pada lantai 1 dan lantai 2. Hubungan pada setiap lantai tidak dimungkinkan, selain karena dari sifat kegiatannya tidak dibutuhkan hubungan yang sedemikian intens, juga karena ada perbedaan ketinggian lantai ke lantai. Tinggi lantai ke lantai bangunan fakultas 3, 5 m, sedangkan gedung rektorat 4 m. Plat lantai pada gedung fakultas diekpos atau tidak diselesaikan dengan plafon. Ketinggian lantai ke lantai gedung rektorat, diperlukan lebih tinggi untuk ruang ducting mengingat bangunan ini menggunakan AC. Sedangkan ketinggian lantai 1 adalah 4,5 m.

Lantai 1 pada blok bangunan fakultas yang berada di tengah dibiarkan terbuka sebagai tempat sirkulasi mahasiswa. Sedangkan lantai 1 pada kedua blok lainnya, diperuntukan sebagai ruang dekanat dan ruang kuliah. Untuk bangunan rektorat, kegiatan rektorat dimulai pada lantai 3 ke atas. Sedangkan lantai 1, diperuntukkan sebagai perpustakaan. Semula, lantai dasar ini direncanakan untuk bank. Karena itu, kata Chiquita, lobi gedung rektorat itu dinaikkan di lantai 2 agar ada pemisahan yang jelas antara kegiatan universitas dan bank. Selain itu, lantai 1 merupakan tempat yang paling nyaman untuk kegiatan publik dan pejalan kaki karena tidak perlu naik tangga. Disamping pertimbangan itu, tambahnya, juga karena memperhatikan faktor lingkungan. Entrance bangunan perlu diangkat agar terlihat mengingat tapak berada di depan jalan layang Ir. Wiyoto Wiyono, M.Sc. Juga karena di depan tapak terdapat rumah pompa bensin.

Yang cukup menarik adalah olahan interior lobi gedung rektorat. Di sini, bisa dijumpai void berbentuk bulat utuh dengan 6 buah kolom berdiameter 1 m di sekeliling lobi. ''Keberadaan kolom-kolom itu untuk menyempurnakan bentuk void agar lebih memberi kesan berwibawa. Sebagai gedung

rektorat, suasana seperti itu perlu,'' jelas Chiquita. Menurutnya, yang merupakan kolom struktur sendiri hanya ada 2 buah.

Bahan finishing eksterior yang digunakan pada bangunan rektorat adalah cat dan keramik. Keramik digunakan pada dinding lantai satu dimaksudkan sebagai dasar bangunan, juga pada bagian bawah jendela. Untuk jendela digunakan tinted glass, dan reflektif glass warna biru untuk curtain wall. Dinding eksterior maupun interior bangunan kuliah diselesaikan dengan cat. Dinding (list plank) selasar yang merupakan panel precast juga diselesaikan dengan cat. Seluruh lantai bangunan fakultas seluas 15.000 m2 (masing blok 5.000 m2) diselesaikan dengan keramik. Demikian pula dengan gedung rektorat kecuali lantai lobi. Lantai dan dinding lobi, menggunakan marmer yang didominasi dengan warna putih dan hitam. Penggunaan warna itu, sejalan dengan konsep wibawa yang ingin ditampilkan. Disamping agar diperoleh kesan dimensi kolom yang lebih kecil dari yang sebenarnya.

Dijelaskan Ir. Ferry Uswadi - Direktur PT

Void di lantai lobi gedung Rektorat

Perkasa Carista Estetika, substruktur seluruh massa bangunan di kampus Jayabaya ini menggunakan sistem pondasi dalam tiang pancang beton. Pada gedung rektorat dan fakultas digunakan tiang pancang berukuran 45 cm x 45 cm dengan daya dukung 125 ton/tiang sejumlah 377 tiang. Sedangkan bangunan aula menggunakan tiang pancang 30 cm x 30 cm dengan daya dukung 60 ton/tiang sejumlah 38 tiang. Kedalaman pondasi ini rata-rata 11 m. Namun, katanya, pada beberapa titik diadakan *pre-boring* karena ditemui lapisan lensa di kedalaman 7 m.

Sistem struktur atas dengan rangka terbuka dengan konstruksi beton bertulang. Khusus untuk kanopi gedung rektorat digunakan konstruksi beton prestress, mengingat bentangannya relatif besar sekitar 7 m.

Ir. Chiquita M.P

Ir. Mozes Tuanakotta

Ir. Ferry Uswadi

Sesuai skejul

Sistem elektrikal termasuk telpon, fire protection dan plumbing pada bangunan rektorat, fakultas dan aula merupakan satu sistem. Sedangkan sistem tata udara untuk gedung rektorat merupakan sistem tersendiri. Sistem M&E ini, direncanakan untuk kapasitas bangunan fakultas 8 lantai, demikian dijelaskan Mozes Tuanakotta dari Total Bangun Persada. Sistem pengudaraan pada gedung rektorat, jelasnya , menggunakan AC sistem sentral dengan *air cooled chiller*. Pada gedung fakultas ada 2 macam, yakni untuk ruang dekanat menggunakan AC split, sedangkan ruang kuliah menggunakan *ceiling fan*.

Dijelaskannya, sarana sirkulasi vertikal menggunakan 3 unit lift masing-masing berkapasitas 13 orang dengan kecepatan 90 mpm. Pada gedung fakultas direncanakan 8 unit lift, masing-masing 4 unit terletak diantara blok A dan B, dan 4 unit lagi terletak diantara blok B dan blok C. Namun, saat ini, lanjut Mozes, sesuai dengan kontrak baru dipasang 2 unit, sesuai dengan kebutuhan saat ini. Untuk keenam lift lainnya telah disiapkan shaft-nya. masing-masing kapasitas lift di bangunan fakultas adalah 17 orang dengan kecepatan 90 mpm. Panel kontrol lift di bangunan rektorat dan fakultas dijadikan satu, terletak di gedung rektorat. Sistem *fire protection* terdiri dari sistem sprinkler, hidran, dan fire extinguisher. Sistem ini didukung dengan fire alarm. Pengolahan air kotor menggunakan sistem STP kapasitas 300 m3.

Sistem tata suara, pada gedung rektorat, jelasnya, direncanakan sebagaimana gedung perkantoran lain. Terdiri dari *background music, paging, emergency call* dan *car call*. *Speaker* car call mengkover seluruh area parkir. Pada ruang kuliah tidak terdapat fasilitas sistem tata suara. Namun begitu, pada keadaan darurat, *car call* di area parkir dapat untuk komunikasi darurat. Sistem telepon dengan PABX kapasitas 25 directline/110 extention. Fasilitas telepon untuk ruang dekanat ditarik dari gedung rektorat. Kebutuhan daya seluruh kompleks diperoleh dari 2 sumber, yakni PLN kapasitas 1.700 kVA dan genset kapasitas 750 kVA sebagai sumber cadangan.

Selama pelaksanaan konstruksi, menurutnya, tidak dijumpai kendala yang berarti baik secara teknis maupun non teknis, "Malah lebih cepat 1 bulan dari skejul saya." Dari segi desain, katanya, tidak banyak terjadi modifikasi atau penambahan. Modifikasi antara lain terjadi gedung fakultas. Peruntukan gedung fakultas yang semula seluruhnya akan digunakan untuk ruang kuliah diubah. Ketika progres di lapangan mencapai 60 persen, lantai dasar gedung fakultas A diperuntukan sebagai ruang dekanat. Akibat perubahan itu, katanya, harus ditambahkan AC split sehingga ada bagian yang perlu dibongkar untuk menempatkan AC itu. Selain itu, ada penambahan satu item, yakni tambahan teritis dari GRC sepanjang selasar. Penambahan itu dimaksudkan agar air hujan tidak tampias sehingga orang yang berjalan di selasar tidak terkena air hujan.

Pada Pelaksanaan kelima massa bangunan, dilakukan secara berbarengan. Dimulai dari pembangunan gedung fakultas, selang 1 bulan kemudian gedung aula dan gedung rektorat. Ketika struktur mencapai lantai 3, pekerjaan finishing masuk. Pekerjaan struktur berhasil diselesaikan dalam waktu 6 bulan. Jumlah tenaga kerja pada saat pekerjaan struktur dan finishing masih berjalan sekitar 400 orang.

Volume total beton yang terserap dalam proyek ini sekitar 8.911 m3 mutu K 300. Sedangkan besi beton 1.627 ton. Luas keramik dinding yang terpasang adalah 5.187 m2, sementara untuk lantai 21.510 m2. Luas gypsum yang digunakan untuk finishing plafon 1.324 m2, kalsium silikat 822 m2, akustik 6.785 m2. Pemakaian kaca reflektif menyerap 1.052 m2.☐ Ratih/Saptiwi

Pemilik/Pemberi Tugas:
Yayasan Jayabaya
Design & Construct:
PT Total Bangun Persada
Perencana Pengembangan Desain:
PT Airmas Asri
PT Perkasa Carista Estetika
PT Mecosystech Internusa

Selamat atas berdirinya
SEA WORLD INDONESIA ANCOL

GAYA FESTIVAL UNTUK SEA WORLD INDONESIA

Untuk sebuah bangunan rekreasi, penampilan bangunan punya peran cukup penting. Ia perlu tampil mengesankan untuk bisa mengundang orang. Atau setidaknya, fasadanya tampil dalam bahasa bangunan rekreasi. Bahasa yang menyuarakan kegembiraan, keceriaan, bahkan mungkin melambungkan imajinasi. Kurang lebih pandangan seperti itu yang dipegang PT Lippoland Development dalam mengembangkan bangunan akuarium seluas 7.000 m2 di Taman Impian Jaya Ancol, Jakarta. Bangunan akuarium dengan nama Sea World Indonesia ini, pada Juni mendatang mulai bisa dinikmati umum.

Bangunan akuarium Sea World Indonesia tampil dengan unsur-unsur kelautan yang digarap dalam gaya festival. Dengan garis-garis yang berkesan lentur dan warna-warna yang ceria, serta aksesoris yang kaya bangunan akuarium ini mampu membangkitkan kegembiraan. Ditambah lagi dengan lansekap yang juga digarap dalam nafas yang sama. Kolam berbentuk kerang dengan sepasang kuda laut yang memancurkan air.

Secara keseluruhan, sosok bangunan rekreasi yang mengambil analog sebuah kapal ini memang terlihat impresif. Mengambil bentuk setengah lingkaran yang meruncing ke atas dan didukung oleh detil-detil yang diadaptasi dari unsur-unsur kelautan. Menara di puncak bangunan, misalnya, merupakan adaptasi dari mercu suar. Jendela kapal yang memiliki bentuk yang khas juga diambil untuk memperkaya fasada. Artwork berbentuk ikan juga ikut meramaikan fasada. Lautan, unsur yang tidak bisa dipisahkan dari sebuah kapal, ditampilkan dalam bentuk gelombang laut yang hadir berupa dinding bergelombang.

Ir. Eddy Nurhadi.

Upaya tampil meriah melalui bentuk dan detil itu, didukung oleh permainan warna yang ''segar'' serta detil dan aksesoris bangunan yang beragam. Di sini tidak kurang 25 jenis warna digunakan di sini, diantaranya biru, ungu, pink, hijau. Dari sejumlah warna itu, beberapa diantaranya bukan merupakan warna standar.

''Tampil dengan gaya festival atau karnaval,memang sudah menjadi keputusan sejak awal,'' ujar Ir. Heryani Saherudin. Pemikiran itu, kata Senior Assistant Manager PT Lippoland Development ini, tidak lepas dari sikap masyarakat kita — terlepas bahwa sudah semestinya jika penampilan bangunan hiburan menunjang sifat rekreasi yang ditampilkan. ''Melihat minat anak-anak di sini akan ilmu pengetahuan yang masih kurang atau masih lebih tertarik pada hal-hal yang bersifat spektakuler, fasada bangunan akuarium perlu diperjuangkan agar bisa tampil menarik,'' jelas alumni arsitektur UI ini. Penampilannya yang jauh dari kesan steril dan monoton itu antara lain yang membedakan bangunan akuarium di Taman Impian Jaya Ancol ini dengan sarana rekreasi sejenis di luar negeri. Kebanyakan bangunan sejenis di luar negeri (baca: negara maju), katanya, memang lebih memberi perhatian pada ruang dalamnya. Penampilan bangunan yang menarik juga dimaksudkan untuk memberi kebanggaan atau gengsi pada mereka yang berkunjung. Sedangkan desain interiornya disesuaikan dengan tema atraksi yang disajikan, dan juga digarap dalam gaya festival.

Pendekatan fungsional untuk lay out ruang

Berbagai jenis ikan air tawar dan air laut serta binatang air lainnya diperairan Indonesia dan sekitarnya *(tropical fish)* , termasuk microbiologi dapat dinikmati di bangunan akuarium seluas 7.000 m2. Sea World Indonesia (SWI) ini, jelas Heryani, sebenarnya merupakan perluasan atau peningkatan dari pertunjukkan Gelanggang Samudera yang ada sekarang. Akuarium pada Gelanggang Samudera hanya merupakan atraksi penunjang, sedangkan pada SWI merupakan atraksi utama.

Sarana rekreasi yang terletak di sebelah selatan Gelanggang Samudera ini dikembangkan oleh PT Lippoland Development bekerja sama dengan PT Jaya Ancol sebagai pemilik Taman Impian Jaya Ancol. Menurut Heryani, sistem kerjasama itu dalam bentuk BOT selama 20 tahun dengan opsi selama 20 tahun, dimana selama 20 tahun pertama terdapat pembagian prosentase dari uang yang masuk. Investasi untuk biaya

Panorama di dalam main tank dapat dilihat melalui jendela berukuran 3m x 8m yang menghadap amphitheatre. Gaya festival pada fasada diteruskan ke ruang dalam.

bangunannya saja, jelas Ir Eddy Nurhadi, Senior Development Manager Lippoland Development sekitar Rp 20 milyar. Sedangkan investasi total mencapai Rp 30 milyar.

Bangunan akuarium ini berdiri di atas lahan seluas 3 ha. Pemanfaatan lahan tersebut adalah 1,5 ha untuk fasilitas parkir dan 1,5 ha untuk bangunan dan lansekap. Bangunan akuarium yang terdiri dari 2 lantai ini dengan total luas 7.000 m2, terdiri dari sarana pameran (3.000 m2), restoran, toko sovenir, lobi (1.500 m2) dan area servis seluas 2.500 m2.

Sarana pameran terdiri dari ruang pamer *(display hall)*, kolam sentuh *(touch pool)*, teater, dan akuarium utama *(main tank)* yang merupakan atraksi utama. Sedangkan area servis terdiri dari tempat filtrasi air laut, karantina ikan, ruang mesin dan kantor pengelola. Menurut Heryani, jumlah pengunjung yang dapat ditampung di ruang pamer sekitar 3.000 orang. Para pengunjung diperkirakan akan berada di dalam ruang pamer rata-rata selama 1 jam.

Konsep pembagian ruang, menurut Heryani, sepenuhnya berdasarkan pendekatan fungsional, sesuai dengan urutan atraksi yang disajikan. Lay out ruang dengan memanfaatkan secara baik ruang yang terjadi dan menyesuaikan dengan bentuk bangunan yang melingkar. Deretan kolom dan bentuk bangunan yang setengah lingkaran merupakan faktor yang membatasi desain. Diambilnya bentuk setengah lingkaran, menurut Heryani, berkaitan dengan lalulintas pengunjung dan fleksibelitas dalam menata area pamer.

Dalam mengatur lay out ruang, menurutnya, yang perlu diperhatikan adalah pergerakan aliran pengunjung. Dalam penjelasannya perencana antara lain mengemukakan, lalu lintas pengunjung harus bisa diantisipasi melalui desain. Dengan begitu, desain dapat mengontrol kerumunan massa terbesar yakni dengan menjaga agar tidak terjadi arus balik yang melawan aliran pengunjung dari arah pintu masuk. Disamping itu, desain juga bisa memberi kesempatan yang optimum pada pengunjung untuk melihat atraksi-atraksi yang disajikan termasuk memberi kesempatan untuk berhenti sejenak di depan akuarium . Dan juga, bisa memberi kesempatan pada pengunjung untuk menikmati atraksi dan informasi sesuai urutan yang disajikan, serta memungkinkan pengunjung untuk mengitari kembali ruang pamer.

Atraksi utama menjelajah dasar samudera

Display hall merupakan area pertama yang dikunjungi pengunjung setelah melewati pemeriksaan karcis. Pada ruang pamer seluas 1.000 m2 ini terdapat 12 akuarium yang berisi ikan-ikan hias dari perairan Indonesia dan sekitarnya *(tropical fish)*. Sebagian besar akuarium terletak di tepi bangunan. ''Akuarium memang sengaja ditarik ke tepi luar garis bangunan, agar didapat ruang yang cukup luas untuk pergerakan lalulintas dan kesempatan berkerumun di depan akuarium di area pamer *(display hall)*,'' jelas Heryani.

Food court, serta toko suvenir diletakkan di daerah lobi, di area yang sama dengan loket penjualan karcis. Kedua fungsi itu, sengaja ditempatkan di daerah pintu masuk untuk memberi kesempatan pengunjung yang belum membeli karcis untuk membeli suvenir atau makan. Selain itu, juga untuk memberi kemudahan bila ruang tersebut memerlukan perluasan. Selain di *food court*, terdapat *speciality restaurant* yang juga di capai dari luar.

Setelah melewati 12 buah akuarium, pengunjung akan sampai pada kolam sentuh *(touch pool)*. Sesuai dengan namanya Taman Sahabat Laut, pada kolam yang kedalamannya dangkal ini terdapat ikan-ikan yang bersahabat. Di kolam ini, anak-anak diberi kesempatan berinteraksi dengan cara kontak langsung dengan ikan. Sebagaimana pada akuarium, kolam sentuh ini juga dilengkapi dengan deskrispsi mengenai ikan yang ada di kolam. Sehingga anak-anak dapat membaca deskripsi sambil memegang-megang ikan.

Setelah kolam sentuh, pengunjung akan menjumpai atraksi utama yakni akuarium raksasa yang berisi ikan-ikan besar seperti ikan hiu, ikan pari raksasa, serta ikan-ikan hias penghuni samudera. Akuarium raksasa *(main tank)* berukuran 23 m x 37 m dengan volume air 5.000 m3 ini memiliki terowongan yang terbuat dari akrilik tembus pandang *clear acrylic)* setebal 62 mm. Lewat terowongan ini, pengunjung akan melihat ikan-ikan bergerak bebas di atas dan di sekeliling terowongan. Pengunjung di dalam terowongan itu, akan merasa seolah-olah berada di dasar laut. Suasana dasar akuarium itu persis seperti dasar laut karena adanya batu-batuan dan koral dengan bentuk dan warna yang bermacam-macam. Ketinggian air di akuarium itu 4,5 m dari dasar kolam.

Terowongan Antasena ini memiliki lebar 2 m dan dilengkapi dengan ban berjalan *(travellator)* selebar 1 m. Dengan begitu pengunjung punya pilihan, menjelajahi dasar laut dengan berdiri di atas ban berjalan atau berjalan kaki. Terowongan yang mengelilingi akuarium raksasa ini memiliki panjang sekitar 70 m. Selain melalui terowongan, ikan-ikan di dalam akuarium itu juga bisa dilihat dari *amphitheatre* dan *speciality restaurant*. Sisi akuarium yang menghadap kedua ruang itu memiliki jendela dengan ukuran cukup besar yang terbuat dari bahan akrilik. Jendela yang menghadap *amphitheater* berukuran 3 m x 8 m dengan ketebalan 200 mm, sedang yang di *speciality restaurant* berukuran 2,8 m x 7 m

Ir. Heryani Saherudin.

Interior Dunia Air Tawar dengan 4 buah akuarium ikan air tawar diolah dengan konsep hutan tropis.

Akuarium sengaja ditarik ke tepi luar bangunan agar diperoleh ruang yang cukup luas untuk lalulintas pengunjung.

Main tank ini terletak di bagian tengah, tidak jauh dari pintu keluar, mengingat akuarium itu merupakan atraksi puncak pada bangunan akuarium ini. Setelah melewati atraksi itu, pengunjung memang diusahakan dengan mudah mendapatkan pintu keluar sehingga kerumunan massa yang berlebihan. Pada keadaan yang tidak terlalu padat, jelas Yani, pengunjung dimungkinkan mengulang penjelajahannya dengan kembali mengitari ruang pamer *(display hall)* dan seterusnya. Hal itu dimungkinkan dengan membuka *folding door* yang merupakan penyekat antara ruang pamer dan hall akuarium raksasa dan *amphitheatre*.

Berdasarkan suatu tema

Penyajian atraksi di ruang pamer mengikuti satu tema tertentu, yakni mulai dari ikan air tawar menuju ikan air laut, mulai ikan di daerah hulu kemudian turun ke daerah rawa terus ke permukaan laut hingga ke laut dalam. Keduabelas akuarium di ruang pamer dikelompokkan kedalam 2 tema besar, yakni kelompok akuarium dengan ikan air tawar *(fresh water fish)* dan kelompok akuarium dengan ikan air laut *(salt water fish)*. Jadi, area pertama yang dimasuki pengunjung adalah Dunia Air Tawar. Di area ini dapat dinikmati ikan-ikan air tawar yang terdapat pada 4 buah akuarium. Selanjutnya, pengunjung akan memasuki Dunia Samudera, yang merupakan area dimana terdapat 6 buah akuarium berisi ikan air laut. Di Dunia Samudera ini, selain akuarium yang berisi ikan-ikan air laut, juga terdapat 3 buah akuarium kecil yang berisi mikroorganisme laut seperti plankton. Dunia Mikrobiologi Laut ini dapat dilihat melalui sarana pembesaran *bioscanner*. Hasil pembesaran itu dapat dilihat melalui televisi.

Diantara kedua ''dunia'' itu terdapat daerah peralihan yang merupakan daerah rawa. Sesuai sifatnya sebagai daerah peralihan, hewan yang disajikan di sini juga yang bisa hidup di dua dunia, yaitu buaya. Buaya ini ditempatkan pada akuarium setengah lingkaran yang berukuran cukup besar. Interior masing-masing ''dunia'' itu diolah sesuai dengan temanya. Dunia Air Tawar diolah dengan konsep hutan tropis. Area itu muncul dengan sejumlah pohon yang cukup rindang, langit-langit yang diselesaikan oleh dedaunan serta dilengkapi oleh air terjun. Suara gemercik air dan kicauan burung dan dengan penerangan yang temaram di area ini sangat mendukung munculnya suasana hutan tropis. Area ini untuk beberapa hal dapat dianggap kritis. Ia harus cukup luas untuk mampu menampung pengunjung yang masuk, sekaligus harus menciptakan suasana untuk mempersiapkan pengunjung memulai penjelajahannya di dunia air.

Sedangkan Dunia Samudera diolah dengan konsep samudera. Dinding-dinding di area ini diolah seperti batu karang. Suasana area ini disemaraki oleh dekorasi gantung bergambar hewan air seperti ikan dan binatang laut lainnya. Gaya festival secara konsisten diterapkan pada interior ruang pamer ini.

Semangat dan emosi pengunjung sangat dijaga di sini. Untuk itu pada titik-titik tertentu dibuat suatu kejutan. Akuarium pertama, misalnya, memiliki ukuran cukup besar dan dilengkapi dengan air terjun. Kemudian, setelah melewati 3 buah akuarium lainnya, pengunjung memperoleh kejutan lagi pada akuarium ke lima. Pada akuarium yang berbentuk setengah lingkaran ini terdapat beberapa ekor buaya. Atraksi buaya merupakan elemen yang penting mengingat buaya selalu menarik perhatian. Hadirnya buaya ini memberi kekhasan pada Sea World Indonesia, mengingat bangunan akuarium lain di luar negeri tidak memiliki buaya.

Kejutan lain diperoleh pada akuarium ke 11 yang memiliki bentuk yang spektakuler yakni setengah lingkaran utuh. Selain bentuknya yang unik, akuarium ini juga memiliki jendela pandang yang cukup lebar. Akuarium ini berisi ikan-ikan hiu kecil *(baby shark)* dan ikan-ikan pari *(stingray)*, juga telur ikan-ikan tersebut. Akuarium ke 12 juga memiliki bentuk unik, yakni lingkaran penuh dengan diameter 4 m. Akuarium yang dapat dilihat dari ruang pamer maupun dari arah *amphitheatre* ini berisi koral-koral yang berwarna-warni. Untuk desain interior, Lippoland menggunakan jasa konsultan spesialis *exhibition designer* yakni David L. Manwarren dari Los Angeles. Dalam hal ini, kata Heryani, diperlukan jasa konsultan spesialis untuk bisa melahirkan suasana yang spektakuler. ''Hal itu diperlukan mengingat ini adalah bangunan rekreasi.''

Diperhitungkan sebagai ruang serbaguna

Menurut Heryani, selain sebagai sarana rekreasi, bangunan akuarium ini juga diperhitungkan sebagai ruang serbaguna *(function room)*. ''Di luar jam operasi, bangunan akuarium ini dimungkinkan disewa untuk satu acara. Lay out ruang sudah diperhitungkan untuk hal itu,'' katanya. Panel pembatas antara ruang pamer dan area kolam sentuh dapat diangkat — menggunakan *movable partition* — sehingga diperoleh satu ruang utuh yang cukup luas. Selain itu, terowongan — dengan ban berjalan dimatikan — bisa dimanfaatkan sebagai tempat kursi dan meja makan sehingga tamu bersantap dalam suasana yang khas sambil menikmati kehidupan bawah laut. Menjadikan terowongan sebagai tempat santap, menurut Heryani, telah dipikirkan kemudahan aksesibilitasnya ke dapur. ''Emergency exit di terowongan langsung berhubungan dengan dapur speciality restaurant.''

Bahan finishing bangunan yang dipergunakan sebagian besar menggunakan produksi lokal, seperti cat, keramik, fiber reinforced plastics (FRP) atau fiberglass, paving blok. Sedangkan yang merupakan produk impor antara lain akrilik, vynil tile, glass block.

Fiberglass digunakan sebagai bahan penutup atap. Keputusan menggunakan bahan fiberglass, menurut Eddy, karena mereka harus menggunakan bahan yang tidak korosif, sementara pilihan untuk itu tidak banyak, hanya aluminium, stainless steel dan sirap. ''Ketiga bahan itu, penampilannya tidak se-

Karang-karang artifisial pada dasar main tank yang berukuran 23m x 37m. Terlihat badan terowongan yang masih dibungkus.

Pemasangan fiberglass untuk terowongan dengan crane kapasitas 70 ton.

suai dengan konsep bangunan, karena itu kemudian dicoba menggunakan fiberglass. Bahan yang juga digunakan untuk dome masjid Istiqlal,'' ujar Eddy yang mendapat informasi mengenai fiberglass ini dari orang yang melaksanakan dome Istiqlal. Fiberglass ini digunakan untuk melapisi plywood yang merupakan bahan penutup atap. Jadi fiber itu, selain memiliki fungsi estetika juga sebagai waterproofing. Selain murah dan sederhana teknik pelaksanaannya, keuntungan lain fiberglass ini, menurut Eddy, warnanya tidak terbatas sehingga dapat menyesuaikan dengan konsep penampilan bangunan. ''Untuk bangunan rekreasi semacam ini, kita memang harus banyak improvisasi,'' tegas Eddy.

Bahan FRP ini juga digunakan sebagai waterproofing di main tank. Pilihan bahan waterproofing di sini terbatas karena tidak boleh mengandung zat-zat kimia yang membahayakan ikan. Karena itu kemudian digunakan fiberglass.

Sedangkan elemen-elemen pembentuk suasana pada interior, seperti pohon, karang-karang semuanya merupakan artifisial, termasuk koral-koral di *main tank*. Batang pohon serta karang-karang menggunakan bahan fiber dan semen, sedang dedaunan menggunakan polyester. Pekerjaan elemen-elemen itu, yang disebut sebagai *rock work* ditangani kontraktor lokal. Semula, jelas Heryani, memang ada kekhawatiran akan hasilnya mengingat kontraktor di sini belum berpengalaman untuk pekerjaan seperti itu. Tetapi, ternyata hasilnya tidak mengecewakan. ''Mereka mampu menterjemahkan ide-ide *exhibition designer* dengan cemerlang,'' Menurut Heryani, *exhibition designer* yang terlibat semula menawarkan paket design and built. Tetapi biaya yang ditawarkan sangat tinggi, akhirnya diputuskan untuk menggunakan kontraktor lokal.

Bangunan akuarium ini didukung oleh alat filtrasi untuk menjernihkan/menyaring air laut. Air untuk *main tank* dan akuarium air laut lainnya diperoleh dari laut Ancol. Sistem filtrasi di sini, jelas Ir. Eddy Nurhadi, terdiri dari 2 macam, yakni: penyaringan terhadap benda-benda padat dan terhadap zat-zat kimia yang mematikan ikan. Berbeda dengan sistem filtrasi untuk air minum, di sini proses penyaringan harus tetap meninggalkan zat-zat kimia yang dibutuhkan ikan.

Untuk penyaringan terhadap benda-benda padat digunakan jenis *pressurize filter* dan *sand filter*. Sedangkan untuk mematikan zat-zat kimia yang tidak dikehendaki digunakan ozon (O_3). Penyaringan dengan sistem bertekanan dan pasir diakomodasi dalam 4 buah tangki berkapasitas 3.000 m3. Filtrasi air laut itu kurang lebih berjalan sebagai berikut: air dari laut terlebih dulu ditampung dalam *salt water reservoir* untuk selanjutnya dimasukkan ke tangki filtrasi bertekanan yang terbagi atas 4 kamar, sementara ozon ditiupkan. Kemudian, setelah persyaratan teknis terpenuhi, air dialirkan ke *main tank*. Air di dalam *main tank* ini terus bersirkulasi selama 24 jam. Dalam bersirkulasi itu diperlukan sejumlah air tambahan *(make up water)*. Kegiatan filtrasi ini didukung oleh 2 laboratorium.

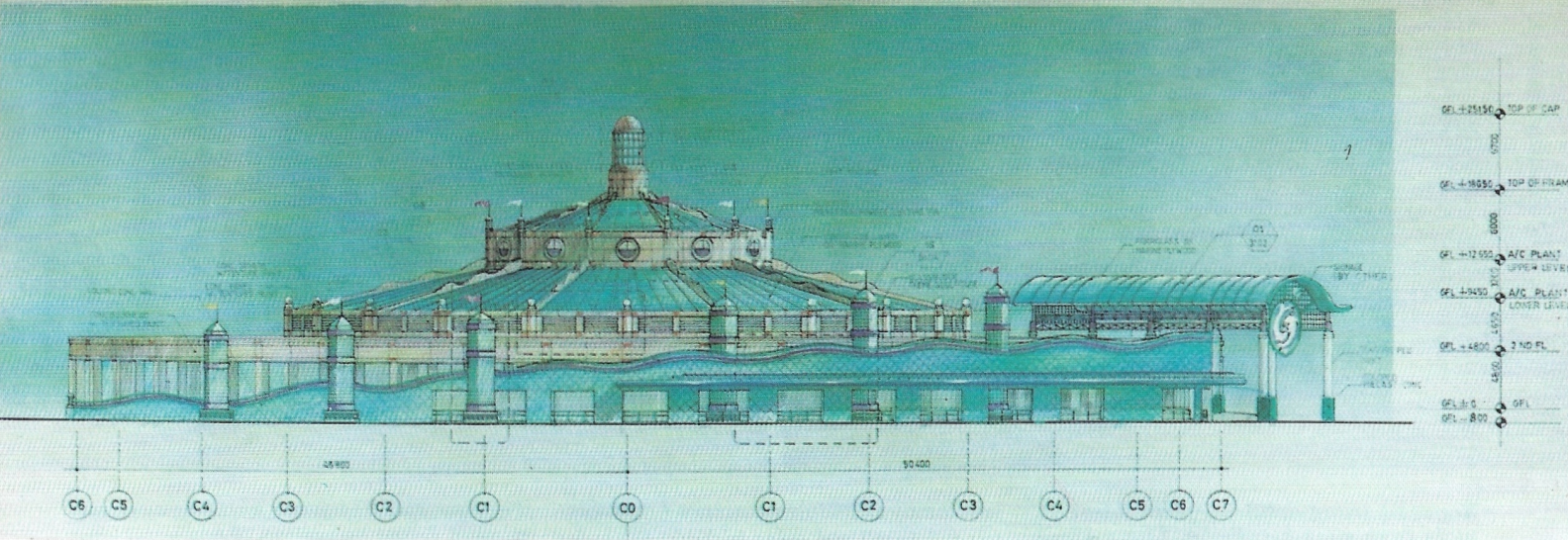
Tangki filtrasi terletak di lantai dasar bersebelahan dengan *main tank*. Tempat karantina ikan juga terletak bersebelahan dengan *main tank*, tetapi berada di lantai 2.

Sistem cerucuk dan pondasi rakit

Dijelaskan Ir. Eddy Nurhadi, secara struktur bangunan akuarium ini terbagi atas 2 bagian, yakni daerah akuarium raksasa *(main tank)* dan tangki filtrasi dengan sarana pameran. Antara kedua bagian itu dipisahkan oleh delatasi. Substruktur daerah akuarium raksasa dan tangki filtrasi menggunakan sistem cerucuk kombinasi pondasi rakit (pondasi rakit berdiri di atas cerucuk). Cerucuk yang digunakan, jelas Eddy, adalah minipile beton berbentuk segitiga dengan ukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm, sebanyak 400 tiang. Minipile itu dipancang pada kedalaman 5 - 6 m mencapai lapisan karang, dengan jarak antar-tiang 1,5 m. Sedang ketebalan pondasi rakitnya adalah 80 cm. Daerah sarana pameran menggunakan pondasi dangkal setempat. Pada beberapa tempat pondasi dangkal itu, diperkuat oleh minipile di sekelilingnya.

Proses pemilihan sistem pondasi hingga diputuskan seperti yang sekarang dipakai cukup rumit, terutama untuk daerah *main tank* dan tangki filtrasi. Hal itu, menurut Eddy, karena kondisi tanah tapak yang berawa, sementara beban bangunan cukup berat. Design load untuk daerah *main tank* dan tangki filtrasi mencapai 8 ton/m2, sedangkan untuk daerah sarana pameran hanya 3 ton/m2.

Menurut Eddy, konsultan struktur yang terlibat tidak merekomendasi penggunaan sistem pondasi dalam tiang pancang. Karena dalam kondisi tanah berawa, tiang pancang tidak punya ketahanan terhadap gaya horisontal sehingga posisinya labil dan akan roboh bila terkena gempa. Konsultan struktur itu, lanjut Eddy, mengusulkan menggunakan pondasi rakit, tetapi dengan perbaikan tanah terlebih dulu. Perbaikan tanah yang diusulkan menggunakan sistem penggetaran horisontal, dan mengisi lubang — yang terjadi akibat penggetaran — dengan batu *(stone column)*. Namun, katanya, karena ternyata biaya perbaikan tanah dengan cara itu terlalu tinggi — ketika ditenderkan penawaran paling rendah Rp 2 milyar — harus dipikirkan alternatif lain. Akhirnya dipilih sistem perbaikan tanah dengan penggetaran secara vertikal, yang ditawarkan oleh satu perusahaan dari Hongkong. Peralatan untuk keperluan itu didatangkan dari Hongkong, antara lain crane berkapasitas 40 ton.

Namun, jelas Eddy, ternyata peningkatan daya dukung tanah yang diperoleh setelah perbaikan masih di bawah yang dibutuhkan. ''Karena itu saya putuskan untuk menggunakan mini pile yang diperlakukan sebagai cerucuk untuk meningkatkan daya dukung tanah, sekalipun harus membongkar pembesian pondasi rakit.'' Keputusan itu, katanya, harus segera diambil, mengingat pekerjaan di lapangan terus berjalan — saat itu pembesian untuk pondasi rakit telah sele-

Muncul dalam sosok sebuah kapal dengan gaya festival.

sai, dan akan melangkah ke tahap pengecoran. Menurut Eddy, keputusan untuk membongkar pembesian harus diambil, mengingat hasil perbaikan tanah tidak memuaskan sehingga ada resiko amblasnya pondasi rakit.

Sedangkan penggunaan mini pile pada sebagian pondasi dangkal setempat (di daerah sarana pameran), jelasnya, karena titik-titik tersebut mendapat tambahan atau limpahan beban akibat dihilangkannya satu baris kolom. Di tengah perjalanan, satu baris kolom tersebut diputuskan untuk ditiadakan karena dianggap kurang menunjang bentukan ruang di ruang pamer. ''Pondasi yang gado-gado ini terjadi, karena antara proses desain dan konstruksi berkejar-kejaran, dan mengingat ini merupakan jenis bangunan baru sehingga kita juga sambil belajar,'' katanya.

Ketelitian yang tinggi

Pelaksanaan konstruksi bangunan ini, jelas Eddy, dibagi atas beberapa paket pekerjaan, antara lain paket pekerjaan struktur dan arsitektur, paket pekerjaan AC, listrik, telepon serta paket pekerjaan interior yang terdiri dari art work dan rock work. Paket pekerjaan struktur dan arsitektur diberikan pada kontraktor utama, yakni PT Wijaya Kusuma Contractors (WKC), sedangkan masing-masing paket lainnya diberikan pada kontraktor spesialis. Disamping itu, juga sebagai koordinator seluruh pekerjaan di lapangan.

Ir. Elang Jaya - *Project Manager* PT Wijaya Kusuma Contractors didampingi Ir. Bhimo Bramantyo - *Site Manager* dan Ir. Hermid Widjaja - *Site Engineer* menjelaskan, di proyek ini melibatkan 12 subkon dan 6 NSC M & E, serta NSC dari Amerika untuk pengadaan dan pemasangan akrilik.

Keterlibatan WKC, jelas Elang, sejak April 1993. Menurut kontrak seharusnya pekerjaan selesai Desember 1993. Tetapi, tambahnya, karena terdapat beberapa modifikasi desain, terutama pada *display hall* serta pekerjaan tambah, akhirnya waktu konstruksi diperpanjang dan ditargetkan selesai akhir Maret 1994. Hingga minggu pertama Maret 1994 progres di proyek telah mencapai 98 persen.

Secara teknis, menurut Elang, tidak dijumpai suatu kesulitan yang berarti selama pelaksanaan. Yang dibutuhkan adalah tingkat ketelitian yang tinggi, terutama untuk pemasangan akrilik terowongan. Di sepanjang terowongan dibuat semacam selokan selebar 15 cm kedalaman 10 cm sebagai tempat pijakan akrilik. ''Garis selokan itu harus dibuat secara akurat agar pas dengan akriliknya,'' Kemudian sebagai tempat dudukan akrilik, pada selokan itu dipasang *back rod* — karet yang fleksibel tetapi keras. Setelah itu akrilik dengan ketebalan 62 mm dipasang, dan selanjutnya pada kiri dan kanan selokan di-grouting dengan *non-schrinkage cement* setebal 10 cm. Sebagai finishing akhir, digunakan *sealant* jenis *epoxy coating* yang didatangkan dari Amerika. Epoxy ini telah digunakan untuk bangunan sejenis di Amerika. Pemasangan akrilik menggunakan crane kapasitas 70 ton. Ukuran akrilik per segmen rata-rata 2 m.

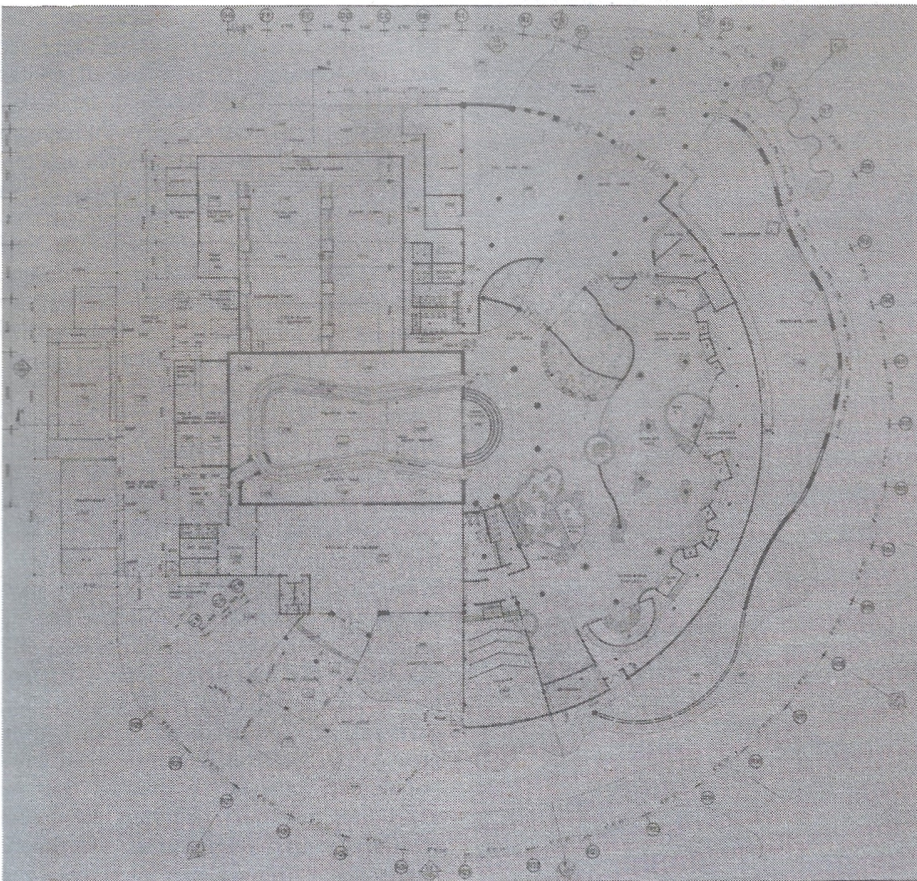
Pelaksanaan di lapangan, jelasnya, dikerjakan secara frontal dimulai dari pekerjaan pondasi dan berlanjut pekerjaan struktur atas. Namun pekerjaan konstruksi baja untuk atap dilaksanakan setelah pemasangan akrilik pada *main tank*, karena dibutuhkan ruang terbuka untuk manuver crane yang mengangkat akrilik. *Main tank*, jelas Elang, dilaksanakan dengan metoda pelaksanaan konvensional dengan bekisting multipleks. Ketebalan dinding *main tank* 50 cm sementara tangki filtrasi 30 cm. Beton yang digunakan untuk kedua tangki dan pondasinya adalah jenis *water tide* tipe semen 2, dengan mutu K 400 (K 400 SW) Untuk pekerjaan struktur main tank (di luar rangka baja karena menunggu pemasangan akrilik lebih dulu) selesai Agustus 1993. Pada saat itu pekerjaan finishing (pasangan bata) telah berjalan.

Dijelaskan Elang, untuk mencegah timbulnya retak bila terjadinya perbedaan penurunan, *joint* delatasi menggunakan sistem *jacking* pada 6 titik dan selebihnya 23 titik dengan sistem drat. Dengan begitu, perbedaan penurunan dapat selalu disesuaikan. Jacking yang digunakan berkapasitas 50 ton, sekalipun beban perencanaan main tank hanya sekitar 2 ton/tiang.

Struktur atap dengan rangka baja. Sedangkan penutupnya menggunakan multipleks marine plywood tebal 17 mm dan dilapisi fiber 3 mm (bersifat sebagai water proofing). Pada menara bangunan yang mengambil bentuk mercu suar menggunakan bahan : beton tebal 25 cm - mutu K-300, rangka aluminium, dan fiber 5 mm pada kubahnya (diameter 2 m).

Menurut Bhimo, jumlah tenaga kerja pada kondisi puncak melibatkan sekitar 800 hingga 1.000 orang. Kondisi puncak terjadi saat pekerjaan struktur finishing arsitektur sedang berjalan. Sebagai alat bantu kerja digunakan 1 unit mobile crane, 3 unit dump-truck, 1 unit kompresor kapasitas besar, 1 unit excavator, 8 buah mesin las, dan gen-

Dari kiri: Ir. Bhimo Bramantyo, Ir. Elang Jaya, Ir. Hermid Widjaja.

Tim Lippoland Development pada proyek Sea World Indonesia.

Denah lantai dasar.

set 3 x 40 kVA. Volume total beton yang terserap dalam proyek ini sekitar 8.000 sampai 9.000 m3 (70 persen mutu K-400 SW), besi beton 910 hingga 1.000 ton dengan mutu yang digunakan diameter lebih kecil 12 mm U 24 dan U 32 untuk diameter lebih besar 12 mm. Luas permukaan akrilik tunnel 465 m2 sampai 475 m2 dengan bobot total sekitar 30 ton.

Pengerjaan pohon dan karang artifisial, termasuk yang di dalam akuarium raksasa dilaksanakan di tempat. Menurut Elang, bahan baku untuk karang di akuarium memiliki persyaratan tidak boleh mengandung unsur besi, juga unsur -unsur lain yang mengandung racun yang bisa mematikan ikan. Bahan untuk membuat karang antara lain pipa PVC, wire mesh, semen, dan lateks. Setelah terbentuk, karang-karang itu diisi dengan beton perlahan-lahan agar mempunyai bobot sehingga tidak mengambang. Pengecoran beton itu, kata Elang, harus dilakukan dengan teliti. Air tidak boleh terperangkap di dalam karang, karena kelamaan air yang tidak ikut bersirkulasi menimbulkan racun bagi ikan. Pengerjaan rock work memakan waktu sekitar 1 1/2 bulan.

Sistem kontrak yang dilakukan terhadap WKC adalah bersifat *fixed price*. Uang muka yang diberikan sebesar 20 persen. Pembayaran selanjutnya per bulan, sesuai progres pekerjaan. Nilai kontrak awal, berikut PPn sebesar Rp 4,8 miliar, dan besarnya nilai pekerjaan tambah ketika Konstruksi wawancara belum dihitung. Masa pemeliharaan selama 1 tahun, retensi 5 persen. Dari nilai kontrak, perbandingan antara struktur dan arsitektur adalah 70 persen dibanding 30 persen.

Dalam pengoperasiannya, jelas Heryani, Lippoland bekerja sama dengan Coral World International (CWI) yang telah berpengalaman dalam bisnis akuarium di beberapa negara besar. Mr. Simon Lyas dari CWI yang ditunjuk sebagai General Manager Sea World Indonesia turut pula terlibat selaku konsultan sejak tahap perencanaan. Antara lain dalam memberikan pengarahan yang berkaitan dengan *exhibition conceptual* yakni mengenai jenis-jenis fasilitas yang ditampilkan sampai dengan macam ikan dan *operational activity*. □ Ratih/Saptiwi

Pemilik:
PT Lippoland Development
Konsultan:
CCN Gregson, Perth, Australia (Basic Design)
RTKL, Los Angeles, USA (Redesign Tampak Luar)
PT Airmas Asri (Design Development)
PT International Design Consultants (Struktur)
Ove Arup (Struktur)
PT Roger Preston Indonesia (M&E)
David L. Manwarren (Exhibition Designer)
Kontraktor Utama:
PT Wijaya Kusuma Contractors

Kondominium Crown Court,

MENEKAN BIAYA KONSTRUKSI MELALUI WALL & SLAB SYSTEM

Diantara gegap gempitanya pembangunan apartemen mewah di Jakarta, sekitar 37 km dari Jakarta, tepatnya di kota industri Lippocity di Bekasi, berdiri 2 blok apartemen masing-masing setinggi 12 lantai. Tidak seperti apartemen Permata Hijau, Garden Residences Kemang Jaya, Beverly Hill, yang dibangun untuk masyarakat kelas atas, sasaran pasar kondominium ini, para menejer menengah, teknisi, enjiner dari dalam dan luar negeri yang sehari-hari berada di area industri. Crown Court, demikian nama kondominium itu, merupakan apartemen pertama di Lippocity dan kawasan industri lain di sekitarnya. Pembangunan apartemen yang terdiri dari 186 unit ini, dijadwalkan selesai akhir Maret lalu.

Dengan gambaran pemakai seperti itu, kondominium Crown Court, muncul dengan program ruang per unit yang tidak besar. Apartemen dengan 186 unit ini terdiri dari 2 tipe unit. Tipe 2 kamar dengan luas sekitar 62 m2 dan tipe 3 kamar dengan luas 79 m2. Perbandingan antara tipe 2 kamar dan tipe 3 kamar adalah 25 persen berbanding 75 persen. Atau dari 8 unit apartemen setiap lantai terdapat 6 unit tipe 3 kamar. Selain itu, juga terdapat tipe penthouse dengan luas antara 141 m2 hingga 158 m2, terdiri dari 4 unit/blok. Tipe penthouse ini memiliki lantai mezannine dan halaman yang merupakan bagian dari atap bangunan. Selain tipe penthouse, unit lain yang memiliki halaman adalah yang terletak pada lantai dasar. Di lantai dasar ini hanya terdapat 7 unit, karena sebagian digunakan untuk lobi. Sarana parkir terdapat pada halaman dengan kapasitas perbandingan rata-rata 1 : 1,2. Atau 1 tempat parkir untuk setiap tipe 2 dan 3 kamar tidur, 2 tempat parkir untuk tipe penthouse.

Kedua blok kondominium dengan luas lantai bangunan masing-masing blok 8.647 m2 berdiri di atas lahan seluas 7.224 m2, dan terletak bersebelahan dengan hotel bintang tiga yang saat ini sedang dibangun. Yang menarik dari Crown Court, ia menggunakan struktur *wall and slab system* yang secara keseluruhan dapat menekan *hard cost* cukup signifikan.

Letak kondominium bersebelahan dengan hotel yang kini tengah dibangun

Menunjang kegiatan di kawasan industri

Pembangunan kondominium ini, jelas Herman Latief,-Presiden Direktur PT Lippocity, untuk menunjang kegiatan yang telah berjalan di kawasan industri Lippocity maupun kawasan industri lain di sekitar Lippocity, seperti MM 2000 dan Jababeka. ''Kami menginginkan kawasan ini menjadi hidup. Untuk itu mesti ada komplemen terhadap semua kawasan industri di sini, bukan hanya Lippocity. Konsep kami adalah menyediakan akomodasi seenak mungkin bagi para pelaku di kawasan industri,'' katanya. Lippocity, tambahnya, dikembangkan dengan konsep kota satelit utuh yang terdiri dari unsur karya, hunian, suka dan marga, bukan dengan konsep kota parsial.

Menurut Managing Director Lippocity Budianto Andreas, tanggapan masyarakat akan apartemen Crown Court positif sekali. Itu disimpulkannya dari 186 unit apartemen yang mereka lempar keluar beberapa waktu lalu. ''Bagaimanapun orang lebih senang bila memiliki tempat tinggal yang tidak jauh dari tempat kerjanya,'' tambahnya. Selama ini, para teknisi, manajer dan tenaga ahli dari dalam dan luar negeri seperti Jepang, Korea, Taiwan kebanyakan bertempat tinggal di Jakarta. Tempat tinggal dalam bentuk apartemen, menurut Budianto, akan lebih populer di kalangan ekspatriat. Karena apartemen memiliki beberapa kelebihan dibanding rumah, yakni dari segi keamanan, ketersediaan fasilitas, dan lokasinya yang strategis.

Dengan tanggapan yang positif itu, menurut Herman, mereka merencanakan membangun beberapa blok apartemen lagi. Rencana itu sudah diakomodasi dalam master plan. Jumlah unit apartemen yang kini terbangun, kata Budianto, jelas belum mencukupi. Mengingat di Lippocity saja, areal yang sudah siap dikembangkan menjadi kawasan industri sekitar 700 ha. Perhitungannya, Budianto coba memberi gambaran, setiap pabrik rata-rata memiliki 4 hingga 5 ekspatriat atau lebih, sehingga paling tidak setiap perusahaan akan memerlukan 1 sampai 2 unit apartemen.

Blok apartemen yang selanjutnya, menurut Herman, akan dibangun lebih tinggi dari yang sekarang terbangun. Sekitar 20 lantai atau lebih, selama *feasible* dari segi konstruksi dan market. Bagaimana tahapan realisasi rencana itu, menurut Budianto, tergantung dari perkembangan Lippocity.

Berbeda dengan pengembangan kota baru lain yang juga sedang berjalan, pengembangan Lippocity, jelas Budianto, dimulai dari pembangunan kawasan industri, perkantoran dan fasilitas lain yang berhubungan dengan industri karena Lippocity merupakan kota terpadu. Sedangkan hunian, dan fasilitas sosialnya merupakan pelengkap yang dikembangkan mengikuti kemajuan perkembangan kegiatan industri.

Herman Latief

Mengikuti pembangunan 2 kawasan industri sudah berjalan masing-masing Great Jakarta Industrial Estate seluas 12,5 ha dan Delta Silicon Industrial Park seluas 78,6 ha, kini di kota industri ini tengah dibangun sekolah Al Azhar mulai dari TK hingga SLA berikut asrama, rumah sakit besar, dan city mall serta hotel bintang 3. Sementara itu fasilitas yang sudah berdiri atau beroperasi adalah gedung perkantoran, sekolah Karya Iman, pasar tradisional dan apartemen Crown Court.

Selain apartemen, menurut Herman, PT Lippocity juga akan dibangun 15.000 unit RSS dan asrama yang diperuntukan bagi pekerja yang masih bujangan. Sedangkan apartemen Crown Court sasarannya adalah tingkat manager menengah.

Tahap pertama dibangun 2 blok dulu

Desain yang kompak dan optimum

Membangun apartemen yang dapat dijangkau dengan cara dibeli atau disewa oleh masyarakat yang menjadi target pasar sangat dipertimbangkan. ''Hal itu yang kita tekankan ketika memberi brief pada perencana. Tetapi tentunya tanpa mengorbankan kaidah-kaidah perancangan dan kualitas,'' kata Herman Latif. Hasilnya memang cukup mengejutkan. Sementara apartemen sekelas di Jakarta dijual dengan harga 1.000 - 2.000 USD/m2, Crown Court hanya 500 USD/m2 atau USD 30.000 untuk unit seluas 62 m2. Menurut Presiden Direktur Lippocity ini, biaya konstruksi untuk setiap blok apartemen adalah sekitar USD 4 juta. Perencanaan kondominium ini ditangani oleh PT Team 4 sebagai konsultan utama yang berasosiasi dengan PT Davy Sukamta & Partners untuk desain struktur.

Pendekatan desain untuk apartemen kelas menengah jelas berbeda dengan apartemen mewah. Menurut Ir. Zachri Zunaid, desain apartemen kelas menengah yang luasan per unitnya tidak besar dituntut untuk lebih kompak dan efisien. Dalam hal itu, lanjut Direktur Team 4 ini, untuk mencari kompromi yang paling optimum perencana harus mengeksplorasi semua aspek. Baik, struktur, metoda konstruksi, pembagian ruang, penempatan dan manajemen pipa-pipa. ''Mendesain unit apartemen yang sederhana tidak lantas lebih gampang. Malah bisa dikatakan lebih sulit, karena semua aspek perlu ditinjau dengan seksama agar dalam luasan yang terbatas fungsi-fungsi yang diakomodasi dapat berjalan baik,'' katanya. Untuk mendapatkan versi yang terakhir ini, ungkap Zachri, mereka melewati alternatif yang banyak sekali.

Bagaimanapun, tambahnya, desain kondominium Crown Court ini memang dituntut optimum. Mengingat kondominium ini bukan hanya direncanakan untuk satu atau dua blok saja. ''Satu *inefficiency* akan berulang sekian banyak. Sebaliknya, satu desain yang optimum akan memberi keuntungan yang berulang.'' Usaha ekstra arsitek tidak sia-sia, antara lain dibuktikan lewat dicapainya ruang terjual sebesar 85 persen (netto) atau hanya sekitar 15 persen dari luas bangunan total yang merupakan area servis. Itu, kata Zachri, diupayakan melalui desain *core* yang kompak. Untuk mencapai itu antara lain dengan menggunakan sistem tangga gunting untuk tangga kebakaran. ''Memenuhi persyaratan, tetapi tidak memakan banyak ruang,'' Zahri mengomentari tangga gunting itu.

Tingkat kesulitan tinggi

Dari desain sistem struktur, menurut Zachri, diperoleh efisiensi yang cukup signifikan. Berbeda dengan kebanyakan bangunan apartemen di sini yang umumnya menggunakan sistem rangka, struktur apartemen Crown Court menggunakan sistem *bearing wall* dan *flat slab*. Balok, jelas Ir. Davy Sukamta, hanya terdapat pada perimeter bangunan, sebagai penghubung bagian dinding yang dilubangi untuk jendela. Sebagian besar dinding merupakan dinding struktural, baik dinding perimeter maupun pembagi ruang. Dinding struktur pada perimeter dan core memiliki ketebalan 20 cm, sedang dinding pembagi ruang 16 cm. Sedangkan ketebalan plat lantai adalah 12 cm dan 15 cm. Plat lantai ini diekspos atau langsung menjadi ceiling.

Dengan tidak adanya balok, ketinggian lantai ke lantai bangunan apartemen ini dapat ditekan sehingga hanya 3,05 m. Sementara ketinggian bersihnya adalah 2,85 m, setelah dikurangi ketebalan plat 15 cm dan finishing lantai (dengan keramik) setebal 5 cm . Dari ketinggian bangunan itu, menurut Davy, antara lain diperoleh efisiensi. Efisiensi itu bukan hanya dari sudut struktur saja, tetapi juga arsitektur dan M&E. Dengan jarak lantai ke lantai yang rendah, luasan

material untuk finishing pun menjadi berkurang. ''Untuk mendapatkan suatu efisiensi, memang perlu dilihat secara keseluruhan. Buat apa efisien dari segi struktur kalau menjadikan biaya bangunan keseluruhan tinggi,'' ujar Dirut PT Davy Sukamta & Partners ini. Menurut Zachri, secara keseluruhan diperoleh efisiensi kurang lebih 10 persen.

Untuk memastikan sistem *bearing wall* dapat dilaksanakan secara efisien, menurut Davy, mereka terlebih dulu berkonsultasi dengan spesialis *form-work*. Kemudian juga menyertakan desain *form-work* dalam dokumen tender sebagai usulan. Menurut Zachri, sistem *bearing wall* tersebut tidak mengurangi kebebasan dalam menerapkan konsep rancangan, atau membatasi bentuk. ''Kerjasama dengan enjiner struktur cukup baik. Mereka mau mendengarkan saran-saran kita, kebutuhan arsitektur,'' ungkap Zachri yang juga punya latar belakang sipil.

Penghematan lain diperoleh dari sistem tulangan dinding. ''Tulangan pada dinding direncanakan hanya satu lapis. Itu dimungkinkan karena ada dalam *code*, termasuk peraturan kita. Kalau sudah ada di *code* berarti pernah diuji dan disimpulkan,'' jelas Davy. Menurut keterangan Ir. Triatmo Widyandojo, Volume besi beton yang terserap di proyek ini kurang lebih hanya sepertiga dari yang dibutuhkan pada sistem konvensional rangka. Dari *tie beam*, menurutnya, juga diperoleh penghematan. Dengan sistem *bearing wall*, penyaluran beban lebih merata sehingga dimensi *tie beam*-nya bisa kecil seperti *sloof* saja. Selain itu, dari segi performa terhadap cuaca, ujar Zachri, dinding beton lebih baik dibanding dinding pasangan bata. Terhadap masalah penetrasi air hujan, kelembaban dan radiasi matahari beton lebih baik.

Mock up ruang duduk

Lay-out ruang harus kompak

Penerapan sistem struktur itu, selain berlatar belakang ekonomis, ungkap Zachri, juga didasarkan oleh kepentingan mencari sistem struktur yang tidak banyak mengambil tempat mengingat luas ruang-ruang unit apartemen yang tidak besar. Bila dengan sistem rangka, tonjolan-tonjolan kolom akan makin mempersempit ruangan yang luasnya tidak besar.

Namun, sebagai konsekuensinya, sistem itu menuntut suatu pelaksanaan yang lebih cermat. Memiliki tingkat kesulitan tinggi, demikian komentar Ir. Jeffrey Bahari, manajer proyek PT Tatamulia Nusantara Indah. ''Pekerjaan pengecoran dinding sendiri sudah cukup sulit ditambah lagi dengan instalasi M&E yang hampir seluruhnya tertanam dalam dinding dan lantai beton,'' Jeffrey menjelaskan.

Instalsi M&E, baik yang vertikal maupun horisontal yang hampir semuanya harus menembus dinding dan lantai beton itu, karena bangunan ini tidak memiliki ceiling. Sementara itu, masing-masing instalasi M&E mempunyai titik outlet yang letaknya telah ditentukan. Karena itu sebelum mengecor, jelas Jeffrey, harus dipastikan bahwa letak titik-titik itu sudah pada tempatnya. ''Karena begitu tertanam di dalam beton, sulit untuk digeser-geser, tidak semudah bila di dalam pasangan bata. Walau prosedur itu telah dilakukan, masih ada saja yang meleset,'' katanya.

Sedangkan pengecoran dindingnya sendiri, katanya, relatif sulit mengingat ketebalan dinding hanya 16 cm dengan tinggi 3 m, sementara pembesiannya cukup rapat. Selain itu, penampilannya dituntut baik karena dinding beton ini diekspos — tidak diplester lagi, dan difinishing dengan cat. Padahal diantara 80 dinding beton setiap lantainya, tidak sedikit yang berukuran besar-besar, antara lain 3 m x 12 m. Di sini, akunya, ada beberapa pekerjaan beton yang kurang sempurna sehingga harus difinishing lagi, misalnya dengan menggurinda atau memplester. Memang, pada umumnya dinding beton ekspos memiliki banyak nat — ke arah horisontal maupun vertikal — sehingga pengecorannya bisa berhenti pada bagian-bagian nat, disamping nat itu sendiri dapat menyamarkan ketidaksempurnaan pekerjaan. Beton di sini menggunakan agregat khusus, juga keenceran khusus dengan slump sekitar 15 dan 16.

Dipikirkan lebih lanjut

Dalam menentukan luas ruangan, jelas Zachri, mereka terlebih dulu melakukan penyusunan tata letak perabot sampai sekecil-kecilnya, termasuk dengan *mock up*. Hal itu untuk memastikan ruangan tersebut dapat mengakomodasi kegiatan yang harus ditampungnya. Penyusunan tata letak perabot, juga dengan beberapa alternatif, dan dipastikan pula bahwa perabot pada satu ruang bisa masuk ke ruang itu. Beberapa improvisasi, kata Zachri, perlu dilakukan. Misalnya, kamar tidur pembantu diputuskan menjadi satu dengan ruang utilitas untuk mendapatkan luasan ruang yang lebih besar. Pemikirannya, pembantu akan beristirahat bila pekerjaan sudah selesai. Dan dari segi

privasi tidak berkurang, mengingat ruang utilitas adalah area kerja pembantu, dimana tidak ada orang yang keluar masuk selain dia. Dalam hal ini, kata Zachri, disarankan untuk menggunakan tempat tidur yang bisa dilipat ke dinding sehingga pada siang hari diperoleh ruang kerja cukup luas.

Untuk kamar mandi pembantu, perencana juga harus berpikir lebih lanjut. Kamar mandi ini dipikirkan kemungkinannya digunakan sebagai tempat mencuci pakaian. Untuk itu, WC jongkok di kamar mandi itu didesain dengan penutup, dan ruang di atas penutup itu digunakan untuk mencuci. ''Sampai sekecil itu harus kita pikirkan sebagai konsekuensi luas ruang yang tidak besar. Desain harus efisien tetapi tetap manusiawi,'' katanya. Untuk keamanan, misalnya, tempat jemuran telah sekaligus dipasang pipa-pipa untuk menjemur dan tabir *(screen)* agar pakaian tidak mudah jatuh dan orang menjemur tidak kelihatan.

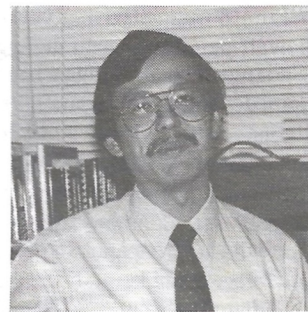
Dinding eksterior bangunan diselesaikan dengan cat polyurethane, dinding ruang dalam juga dengan plesteran dan cat, kecuali dinding kamar mandi dan dapur menggunakan keramik. Sedangkan bahan penutup lantai yang digunakan keramik, kecuali kamar tidur. Untuk kamar tidur digunakan karpet (dipasang sendiri oleh pemilik unit). Bahan calsium silicate board digunakan untuk plafon kamar mandi, sedang ruang utilitas menggunakan gypsum board. Demikian pula lobi.

Manajemen pemipaan

Mengenai manajemen pemipaan yang lebih cermat, menurutnya, itu memang suatu keharusan, mengingat luas ruang utilitas relatif kecil dan bangunan ini tidak memiliki ceiling (plat lantainya diekspos dan dicat), kecuali pada daerah servis dan kamar mandi. Ruang yang memiliki plafon itu digunakan untuk menyembunyikan pipa-pipa horisontal. Sedang di luar itu, yakni pada ruang duduk, kamar tidur tidak ada pipa horisontal. Karena itu, ujar Ir. Taufik Rachman HS, enjiner elektrikal yang merangkap sebagai menejer, harus dipikirkan secara cermat bagaimana menarik kabel elektrikal, *fire system* mengingat kabel itu ditanam di dalam plat beton. ''Dari lubang kontrol yang terdapat di kamar mandi atau dapur, kabel ditarik secara garis lurus sehingga tidak banyak memerlukan sambungan T dan menjadi lebih irit. Dari segi pemeliharaan juga lebih mudah karena tidak banyak sambungan.''

Sedang untuk pipa vertikal, termasuk pipa plumbing yang pada kebanyakan bangunan — dengan sistem rangka — ditanam di kolom, di bangunan ini terdapat shaft, diluar

Budianto Andreas

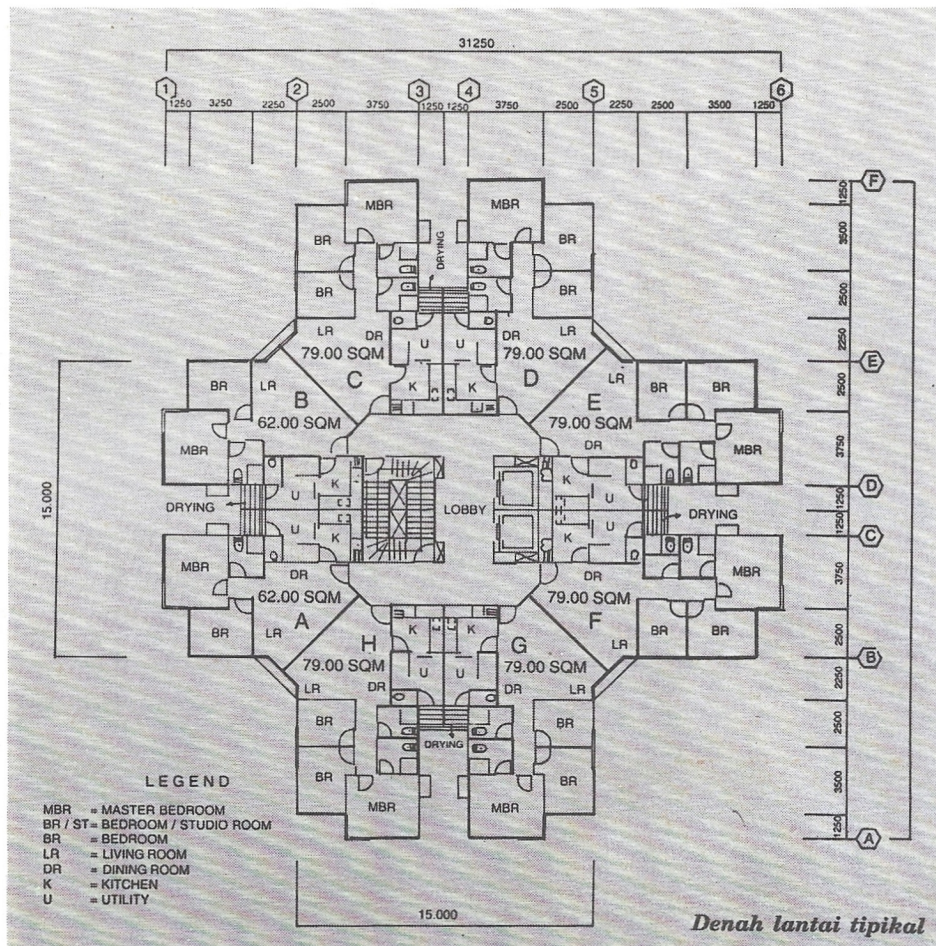
Ir. Zachri Zunaid

Ir. Davy Sukamta

gedung. Bentuk massa bangunan memungkinkan terciptanya ruang-ruang untuk menyembunyikan daerah servis, yakni tempat jemuran, pipa-pipa dan outdoor unit AC.

Terhadap rancangan M&E itu, kata Ir. Triatmo Widyandojo, diadakan beberapa revisi yang sifatnya penyesuaian terhadap kondisi lapangan agar pelaksanaannya lebih mudah. Menurut Menejer Konstruksi dari PT Ciriajasa CM ini, pelaksanaan M&E di lapangan cukup rumit karena ruang utilitas yang tersedia minim.

Sarana transportasi vertikal, jelas Ir. Heru Budi Santoso, enjiner mekanikal PT Team 4, dengan 2 unit lift per bangunan. Lift tersebut melayani seluruh lantai unit apartemen dengan kecepatan 90 mpm. Kapasitas lift 13 orang / car. Sistem *fire fighting* direncanakan sesuai dengan peraturan, terdiri dari sistem sprinkler dengan *wet riser* dan hidran. Dan untuk mendeteksi kebakaran dilengkapi dengan sistem *fire alarm*. Titik sprinkler dan *fire alarm* ini terdapat pada setiap ruang, dan untuk kamar tidur dengan tipe *side wall*?.

Untuk sistem pengudaraannya, jelas Heru, direncanakan dengan sistem split. Namun unit AC disediakan sendiri oleh pemilik unit, tetapi sudah disiapkan pipa salurannya. Sedangkan untuk koridor yang merupakan daerah umum menggunakan sistem pengudaraan ventilasi mekanik dengan *fresh air*.

Denah lantai tipikal

''Fungsi ruangnya hanya sebagai tempat lewat, jadi tidak perlu menggunakan AC.' Sedangkan pada tangga kebakaran dilengkapi dengan sistem udara bertekanan positif.

Sistem pengolahan limbah dan air kotor menggunakan STP. STP ini merupakan satu perkembangan desain yang terjadi paaa saat konstruksi. Semula, katanya, pengolahan limbah itu direncanakan dengan sistem *septic tank*, tetapi kemudian dibatalkan karena kondisi tanahnya tidak mendukung. ''Kita mengusulkan menggunakan STP. Tetapi mengingat STP mahal, kita mengusulkan beberapa optimasi di beberapa tempat pada lingkup finishing agar biaya tetap dalam plafonnya, sekalipun kendali biaya bukan menjadi ditangan MK,'' ungkap Triatmo. Walau demikian, tambahnya, optimasi tetap berada dalam kerangka spesifikasi material yang telah ditetapkan, karena apartemen telah ditawarkan keluar. Dalam hal optimasi, owner juga memberikan beberapa usulan.

Dengan menggunakan STP, sistem elektrikal juga harus didesain ulang, karena ternyata kapasitas dalam rencana awal tidak mencukupi. Namun, katanya, perubahan kedua hal tersebut tidak mengganggu kelancaran proyek karena perubahan terjadi saat konstruksi baru berjalan antara 2 dan 3 bulan. Kebutuhan daya untuk kedua blok diperoleh dari PLN sebesar 1.350 kVA dengan dukungan genset sebesar 400 kVA sebagai sumber cadangan. Untuk pencatatan pemakaian listrik, setiap unit dilengkapi dengan kWH meter. Demikian juga pemakaian air, masing-masing unit punya alat pencatatan sendiri. Sedangkan telpon menggunakan sistem direct line, dan masing-masing unit diberikan 1 line.

Ir. Taufik Rachman HS

Ir. Heru Budi Santoso

Ir. Triatmo Widyandojo

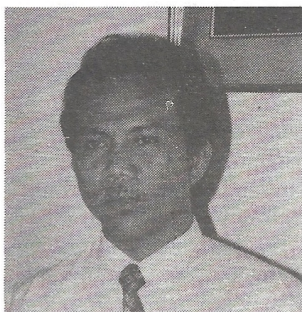
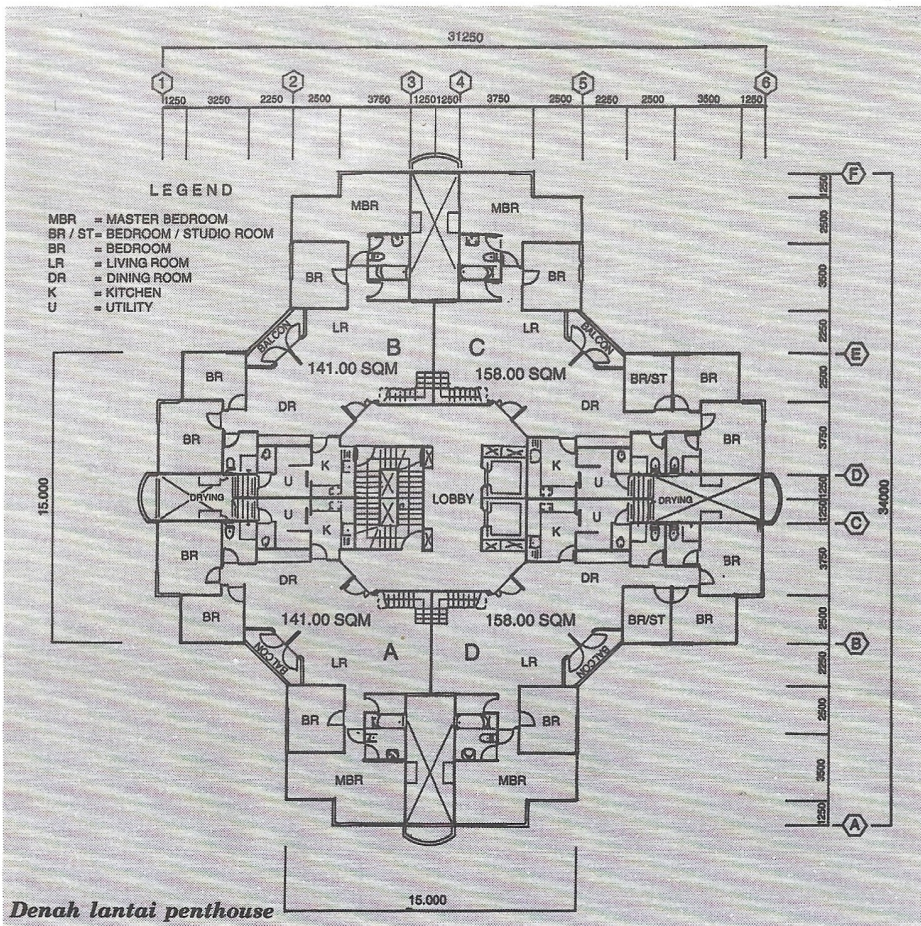
Denah lantai penthouse

Tahap finishing memakan waktu lama

Titik-titik outlet M&E yang meleset serta pekerjaan beton yang kurang sempurna antara lain, menurut Ir. Triatmo Widyandojo, yang membuat tahap finishing memakan waktu cukup lama. Tetapi hal itu, lanjutnya, memang sudah diketahui dari awal. ''Kita memiliki kendala waktu. Dalam kondisi waktu demikian dan sistem struktur yang dihadapi, kita punya 2 pilihan. Pertama, ngebut di tahap struktur dan harus intensif di finishing. Kedua, teliti saat pelaksanaan struktur, tetapi tidak punya waktu banyak di tahap finishing. Kita memilih alternatif pertama, dan kini sedang berpacu di tahap finishing,'' ujarnya.

Pekerjaan struktur, ungkapnya, berhasil diselesaikan dalam 6 bulan, sehingga memiliki waktu 6 bulan lagi untuk finishing. Pelaksanaan proyek ini diskejulkan dalam waktu 12 bulan, di luar pekerjaan pondasi atau 14 bulan berikut pondasi. ''Sampai progres 80 persen atau 10 bulan pertama, skejul masih tercapai bahkan mendahului. Baru 1 bulan terakhir ini terlambat dari skejul,'' ujar Triatmo yang ditemui Konstruksi pada awal Maret lalu. Proyek ini menyerap tenaga kerja sekitar 300 orang pada kondisi puncak. Sedangkan alat bantu antara lain 2 buah crane.

Menurut Triatmo, Ciriajasa sebagai MK baru terlibat diproyek ketika masuk tahap konstruksi pada Februari 1993. Walau demikian, MK dibebani pekerjaan mereview desain, yang arahnya lebih pada optimasi desain dan kemudahan pelaksanaan di lapangan. Begitu, masuk, ungkapnya, mereka langsung bekerja secara total, memperbanyak rapat-rapat koordinasi perencanaan. ''Tetapi tidak banyak yang bisa dilakukan dalam review untuk optimasi biaya karena sudah ditenderkan,'' jelasnya. Lalu tambahnya sambil menutup pembicaraan, ''Di sini kerjasama antara MK dan perencana baik sekali. Kita didukung sepenuhnya oleh perencana sehingga walau ada beberapa revisi, proyek tetap berjalan lancar.''☐ Ratih/Ridwan

Pemberi Tugas:
PT Lippocity
Perencana:
PT Team 4 (Konsultan Utama: Arsitektur, M&E)
PT Davy Sukamta & Partners (Struktur)
Kontraktor Utama:
PT Tatamulia Nusantara Indah

FITTINGS uP.V.C.

PIPA uP.V.C.

UNILON®

PIPA BERMUTU

NYATA & TERBUKTI!

PIPA UNILON® MEMPUNYAI KEKUATAN MEKANIK YANG BESAR DAN LEBIH ELASTIS

Pipa UNILON® yang ringan dapat menahan beban berat. Memang sangat menguntungkan menggunakan Pipa UNILON® untuk memenuhi sarana pembangunan di kota-kota dan desa-desa. Dengan menggunakan Pipa UNILON® investasi Anda aman.

MEMPRODUKSI BERBAGAI STANDAR DAN UKURAN

Berbagai Serie : SII 0344-82/ SNI 0084-87

S 6.3	16 kg/cm^2 s/d 20 kg/cm^2
S 8	12 kg/cm^2 s/d 16 kg/cm^2
S 10	10 kg/cm^2 s/d 12 kg/cm^2
S 12,5	8 kg/cm^2 s/d 10 kg/cm^2
S 16	6 kg/cm^2 s/d 8 kg/cm^2

JIS K 6742-1971 :

CLASS **VP**	10 kg/cm^2	ukuran $\frac{1}{2}$" s/d 12"
CLASS **AZ**	8 kg/cm^2	ukuran 1 $\frac{1}{2}$" s/d 12"
CLASS **VU**	5 kg/cm^2	ukuran 1 $\frac{1}{2}$" s/d 12"
CLASS **AW**	10 kg/cm^2	ukuran $\frac{1}{2}$" s/d 12"
CLASS **D**	5 kg/cm^2	ukuran 1 $\frac{1}{2}$" s/d 12"

Class AW/D dengan harga yang lebih ekonomis/murah, tetapi kekuatan dan mutu dapat terjamin.
Diameter luar pipa sesuai dengan ukuran JIS, serta tebal dinding disesuaikan dengan SII 0344-82

DI DUKUNG DENGAN FITTINGS2 uPVC (ALAT BANTU) MEREK TSK EX IMPORT DARI JEPANG

Informasi lebih lanjut dapat hubungi :
PT. HARAPAN WIDYATAMA PERTIWI
KANTOR : Jl. Agung Karya V Blok B 8-9
Sunter Agung Podomoro
Jakarta Utara
Telp. 498564 - 496738 Fax. 496738

Pipa UNILON® dipergunakan untuk :

AIR MINUM

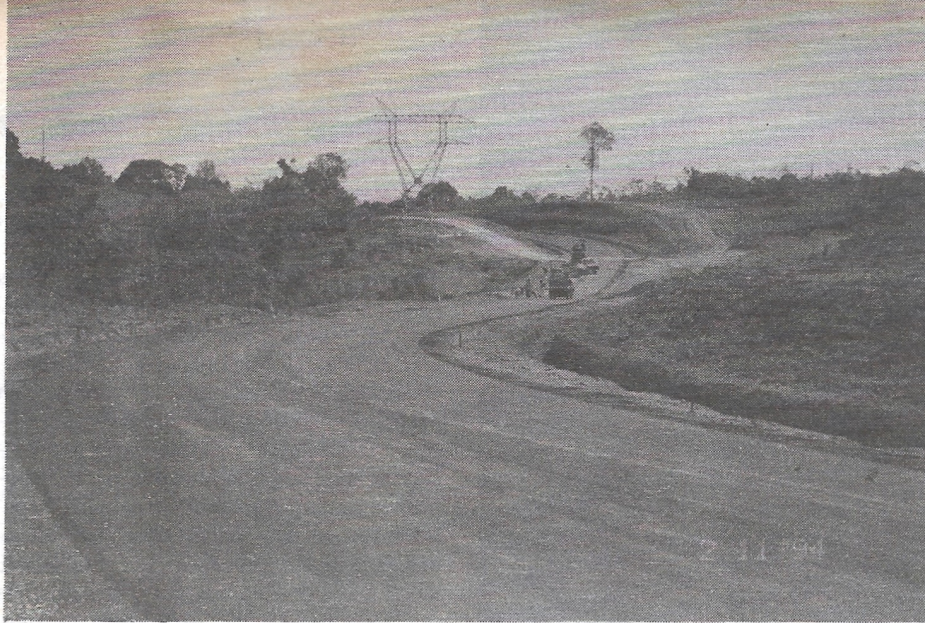
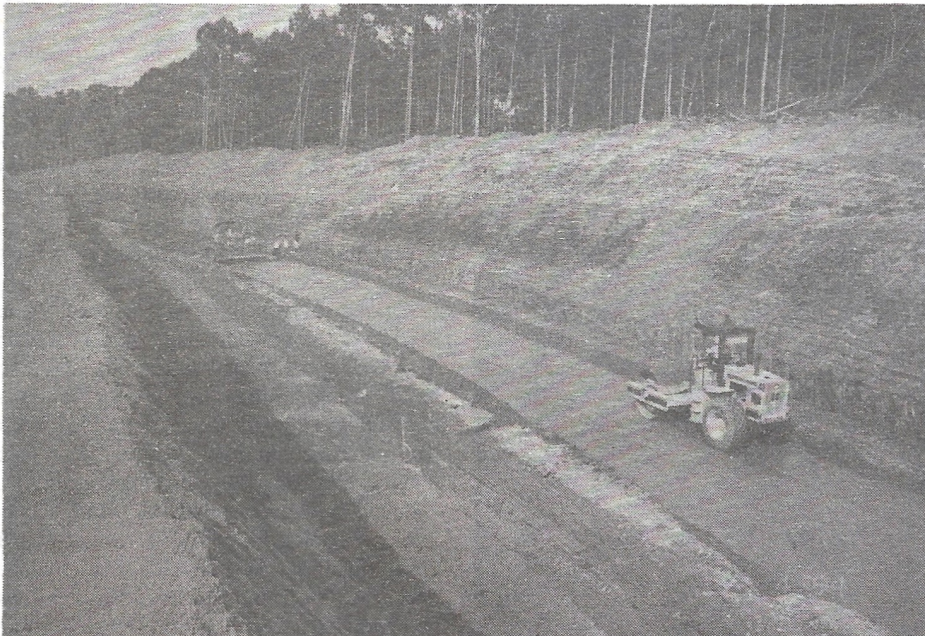
SYSTEM PIPA UNTUK BANGUNAN BERTINGKAT DAN HOTEL

SALURAN IRIGASI

BUANGAN AIR HUJAN

PIPA SALURAN BAHAN KIMIA

PELINDUNG KABEL TELPON

PELINDUNG KABEL LISTRIK

Pelaksanaan pengaspalan pada ruas jalan North Bintan

Pelaksanaan pemadatan jalan yang menembus hutan

Infrastruktur Bintan Beach International Resort

MENJELAJAH HUTAN DAN MELINTAS RAWA

Kegairahan penanaman investasi di semua sektor perlu terus dipacu. Demikian juga dalam upaya pengembangan wilayah seperti yang dilakukan di Pulau Bintan, Riau. Maraknya perkembangan wilayah ini, menuntut kesiapan sektor infrastruktur, baik jalan, listrik, air bersih dan yang lain. Pulau Bintan yang sedang "didandani" dan dikembangkan menjadi daerah wisata, industri dan pemukiman kini sudah mulai dilirik banyak investor. Minat para investor mulai tumbuh manakala sektor infrastruktur mulai tertata dan tersedia sesuai yang diharapkan. Dari sekian banyak sektor infrastruktur yang sedang dibenahi antara lain berupa jalan. Proyek jalan itu selain dibangun oleh pihak Bina Marga, juga swasta.

Salah satu proyek infrastruktur berupa jalan tembus yang kini sedang dibangun pihak Bintan Resort Management Pte Ltd, sebuah perusahaan investor patungan antara Pemerintah Indonesia dan Singapura. Perusahaan tersebut merupakan salah satu investor pengelola kawasan wisata di Bintan. Proyek ini merupakan infrastruktur pengembangan kawasan pariwisata. Jalan tembus yang dimaksud, akan melintas dari Timur ke Barat atau dari terminal pelabuhan ke kawasan wisata menurut rencana sepanjang kira-kira 40 km. Jalan sepanjang itu dibagi dalam beberapa tahap dan untuk tahap pertama sudah diselesaikan. Sedang untuk tahap berikut, dikerjakan ruas jalan sepanjang 10,4 km yang pelaksanaannya digarap PT Bangun Cipta Kontraktor (BCK).

Menurut Ir Didik Triyono-Project Manager BCK yang dalam wawancaranya didampingi Ir Rudiyanto-Site Engineer, dari sejumlah proyek infrastruktur yang dibangun, kami dipercaya untuk mengerjakan Roadwork paket dua. Nilai kontrak berkisar SGD 5,330 juta. Dari kontrak tersebut dana sebesar SGD 250 ribu, dialokasikan diatas dam. Karena dam belum selesai maka pekerjaan jalan tersebut, belum juga dituntaskan.

Pelaksanaan proyek prasarana jalan ini dimulai pada 17 Februari 1993 dan direncanakan selesai 16 Februari 1994. Namun karena ada beberapa pekerjaan tambah seperti ruas jalan North Bintan, juga dilokasi SS-1, maka ada penambahan waktu selama dua bulan, sehingga pekerjaan akan berakhir April 1994. Pekerjaan diawali dengan survey lapangan yang dilakukan surveyor untuk menentukan posisi dan elevasi lintasan jalan yang akan dibuat. Jalan yang akan menerobos hutan memiliki struktur tanah bervariasi dari rawa hingga tanah keras. "Ada sedikit kesulitan dalam melakukan pekerjaan tersebut, karena kondisi lahan yang sulit diterobos, karena menembus hutan dan menjelajah rawa," tuturnya.

Setelah itu dilakukan penebangan pohon-pohon sekaligus pembersihan lapangan. "Karena kondisi tanah sekitar 30 persen rawa, maka pekerjaan diprioritaskan pada item-item yang memiliki tingkat kesulitan lebih besar, termasuk lokasi yang berawa itu," papar Didik. Untuk tanah rawa semula memang dalam desain yang dibuat konsultan Singapura ini tidak digunakan geotekstil, tapi hanya menggunakan pasir dengan ketebalan tertentu untuk pemadatannya. "Nah mengingat sistem ini dirasa kurang efisien terhadap waktu dan biaya, kami coba usulkan untuk menggunakan geotekstil, ternyata diterima pihak engineer consultant," ujarnya.

Masih pekerjaan rawa, pihaknya direpotkan adanya rawa pasang surut. Rawa yang dilalui untuk pembuatan jalan tersebut, bila musim panas memiliki kepadatan tanah yang cukup baik. Tetapi manakala musim hujan datang berubah menjadi lumpur. Sehingga dalam pemadatan seringkali mengalami gangguan. Selain itu curah hujan yang tinggi menjadi kendala utama dalam pelaksanaan pekerjaan. "Dari data yang kami peroleh, curah hujan di Bintan, ada 208 hari pada 1993

Pelaksanaan pekerjaan replacement untuk landasan pipa culvert

Pekerjaan penimbunan diatas rawa pasang surut, setelah dipasang geotekstil

lalu," tegasnya. Padahal, pekerjaan kami berhubungan langsung dengan alam terbuka dan sangat terpengaruh curah hujan. Memang dirasakan cukup berarti efek curah hujan yang sangat tinggi itu pada pelaksanaan pekerjaan. Tetapi bukan berarti pekerjaan menjadi terlambat. "Kami berusaha, kalau musim kering tiba, pekerjaan dilakukan dengan over time, sehingga pekerjaan yang tidak bisa dikerjakan pada musim hujan bisa diselesaikan sesuai skejul," katanya.

Wearing course hanya 2,5 cm.

Untuk pekerjaan pemadatan tanah berawa, dilakukan dengan menempatkan buldoser di tanah keras. Lalu beranjak maju kedepan meratakan tanah yang disuplay dari truk. Cara ini dilakukan untuk memudahkan pemadatan berikut. Pemadatan diutamakan pada bagian tengah ruas jalan, kemudian dari sini ke pinggir diikuti dengan penggelaran geotekstil selebar 5 - 10 meter. Dikemukakan, penggelaran geotekstil tidak bisa dilakukan sekaligus, karena kondisi site tidak memungkinkan. Layer per layer pemadatan tanah selesai, selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap kemungkinan terjadinya penurunan. Dari hasil pengukuran, sudah terjadi tiga kali penurunan dan tercatat mencapai 96 cm. Ini membuktikan kondisi tanah belum betul-betul padat.

Dikatakannya, penurunan sebesar itu, untuk sementara waktu tidak bakal terjadi. Karena dari hasil penembakan yang berulang kali dilakukan pada saat terakhir ini, hasilnya tidak menunjukan perubahan elevasi dan ketinggian timbunan. Namun untuk jangka waktu yang lama, dimungkinkan masih bakal terjadi penurunan. Mengapa? Sebab dari hasil survey dan pekerjaan cut and fill, terlihat ada lapisan tanah jelek dibawah sampai 7 meter. Dan dibeberapa tempat ruas jalan, memiliki struktur tanah yang kurang baik dan sebagian lagi tidak bisa diprediksi dengan cermat, karena site cukup sulit dijangkau. Keadaan struktur tanah demikian, kemungkinan besar memiliki peluang turun sampai batas waktu tertentu.

Sebenarnya, ujar Didik, masalah teknis pada pekerjaan lapangan hampir tidak ada. Masalah muncul pada saat melaksanakan pekerjaan di areal yang sedang dan akan dikerjakan oleh kontraktor lain, tambahnya. Nah ini perlu koordinasi semua pihak yang terkait. Bila kami harus menunggu, maka kontraktor lain yang akan melaksanakan pekerjaan di tempat tersebut lebih dahulu dan sebaliknya. Sedang koordinasi dari pihak owner, hematnya, benar-benar profesional. Mereka bisa melakukan sederetan aktifitas pekerjaan tanpa harus terlalu lama menunggu dan mengganggu penyelesaian pekerjaan yang lain.

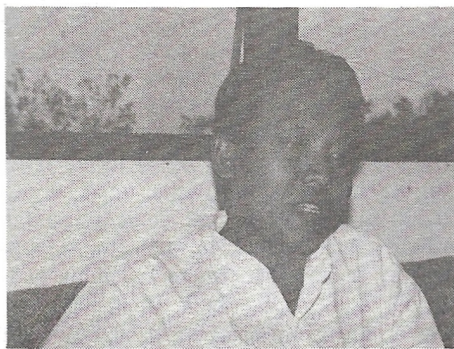
Untuk pekerjaan penggalian dan penimbunan dilakukan bersama-sama. Tanah untuk menimbun didatangkan dari hasil galian yang memiliki struktur tanah baik yang diuji lebih dahulu, apakah plastisitas indeknya memenuhi syarat atau tidak. Disamping itu dikerjakan replacement, yaitu mengganti lapisan tanah jelek dengan tanah yang baik. Untuk replacement ini, ujarnya, harus mencari tanah dengan persyaratan yang ketat. Sedang untuk pengambilan tanah dilakukan di sekitar proyek dan harus ada izin dari pihak terkait. "Walaupun di sekitar lokasi cukup tersedia banyak tanah bagus, tapi tidak bisa sembarangan digali. Karena tanah mau dijual kepada pihak investor," paparnya.

Selain pemadatan tanah dan jalan, dilakukan pekerjaan drainase. Air genangan akibat curah hujan dan air tanah, dialirkan melalui drainase di sisi kanan dan kiri jalan agar tidak menggenang di ruas jalan. Tetapi lintasan jalan juga membentang di atas sungai-sungai kecil maka dibuat semacam gorong-gorong dan box culvert dengan pipa yang dibungkus beton. Pada lokasi tanah struktur tanahnya jelek, pipa dibungkus beton bertulang yang dimungkinkan akan mengalami penurunan. Dengan pengecoran ini, diharapkan bila terjadi penurunan, akibat tanah jelek, bisa bersama-sama. Sehingga tidak terjadi kerusakan pada jaringan pipa tersebut. Namun pada lahan berstruktur tanah baik, pipa-pipa dipasang menyatu dibalut ring yang dicor beton. Untuk pengawasan, ujarnya, hanya ditujukan pada saat pemasangan bekisting dan merakit tulangan. Sedang pengecoran dan finishing yang lain tidak dimonitor secara rinci.

Ada beberapa hal penting yang dapat dijadikan sebagai pelajaran dari pelaksanaan proyek ini. Diantaranya, pemberian kepercayaan pada pihak kontraktor yang bisa memacu untuk lebih berprestasi. "Kami salut atas cara kerja owner, yang memberikan kepercayaan penuh atas pelaksanaan di lapangan," tuturnya. Namun, justru disinilah ujian yang harus dijalani untuk bisa dipercaya

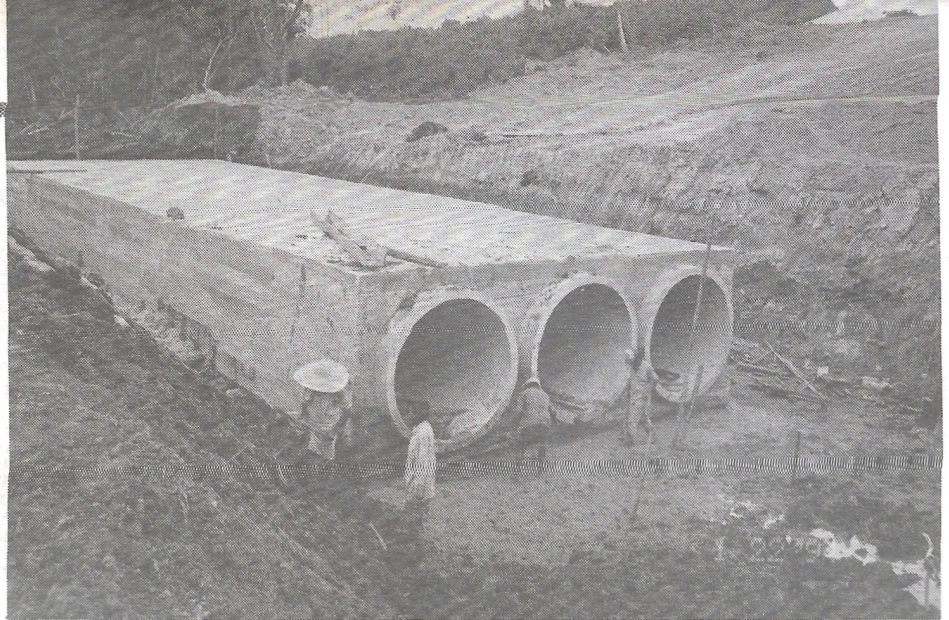
kembali pada masa mendatang, tambahnya. Mereka melakukan pengawasan pekerjaan di awal dan akhir pekerjaan. Pada awal pekerjaan diperiksa metode dan peralatan kerja apa yang digunakan. Lalu, usai pekerjaan, pihak konsultan dan owner hanya menilai hasil akhir yang diperoleh. "Kalau memang hasil akhir tidak sesuai apa yang diharapkan, tidak ada kompromi lagi dan harus dibongkar. Dan *disinilah nilai kepercayaan mulai berkurang,"* tandasnya.

Infrastruktur berupa jalan yang akan menghubungkan arah Timur-Barat kawasan pariwisata yang dikelola Bintan Resort Management ini, dirancang untuk dua kepentingan. Untuk jalan utama trans east-west Bintan yang difungsikan untuk umum, menggunakan konstruksi sub base dan base course masing-masing setebal 15 hingga 20 cm, dan wearing course 5 cm. Tetapi jalan yang diperuntukan bagi arus lalu lintas operasi utilitas di sekitar kawasan tersebut hanya menggunakan lapisan sub base dan base course masing-masing 12,5 cm. Kedua lapisan ini menggunakan batu granit dengan tingkat kekerasan jauh lebih tinggi dari batu biasa. Pada lokasi dengan CBR dibawah 10, maka sub base dinaikkan menjadi 20 cm, dan bila diatas 13 sub base dikurangi menjadi 15.

Namun ada yang dianggapnya aneh dari desain, tutur Didik, utility road hanya menggunakan wearing course 2,5 cm. "Kami heran, kenapa pihak konsultan memakai lapisan wearing course pada utility road begitu tipis. Padahal arus lalu lintas yang melewati jalan tersebut memiliki beban yang besar," tukasnya. Dan diperkirakan dalam waktu tidak lama lagi akan mengalami kerusakan. Namun

Ir Didik Triyono

demikian konsultan tetap menggunakan desain yang ada, walaupun oleh pihak lain dinilai kurang umum dipakai.

Menjadi pionir.

Pengalaman mengerjakan proyek di daerah terpencil menjadi pengalaman tersendiri bagi kontraktor. Demikian juga bagi BCK. Ada beberapa hal yang perlu dicermati dalam mengerjakan proyek seperti ini. Daerah yang

Tiga pipa culvert yang dicor menyatu untuk hindari penurunan

Pembuatan joint ring pada pipa culvert

seakan terisolir dari keramaian dan aktifitas, harus ditundukkan dengan kerja keras. "Mengerjakan proyek di daerah terisolir dan dalam tahap pembangunan awal, memang cukup memberi pelajaran tersendiri bagi kami," tukasnya. Sebagai pioneer yang harus membuka lahan dan membuat jalan ditengah hutan dan rawa, banyak kendala yang turut mempersulit. Kondisi lahan berawa dan curah hujan tinggi menjadi "beban" tersendiri yang perlu segera diselesaikan. Bagaimana mengantisipasi kondisi seperti ini? Dikemukakan, untuk pekerjaan jalan yang memang padat alat, diusahakan alat-alat berat didatangkan sekaligus sesuai kebutuhan. Juga material yang digunakan

Kendati harus berjuang sebagai pionir ditempat terpencil ini, tapi ada beberapa keuntungan berupa kemudahan yang didapat dari pihak tim Koordinasi Pembangunan Propinsi Riau (KPPR) dan owner. Kemudahan itu antara lain pembelian material yang tidak dikenakan pajak. Juga birokrasi sangat mendukung selama pelaksanaan di lapangan. "Walaupun tempat jauh dari keramaian, tapi pemenuhan kebutuhan proyek tidak ada masalah. Material, peralatan kerja dan tenaga kerja mudah didapatkan," jelasnya.

Mengenai tenaga kerja, seperti tenaga inti, pihaknya mendatangkan dari Jakarta. Tetapi tenaga administrasi dan ringan serta lapangan menggunakan tenaga lokal. "Kami berusaha semaksimal mungkin memanfaatkan tenaga lokal yang punya reputasi dan prestasi yang memadai. Kalau kurang memenuhi syarat, ya diganti yang lain," tegasnya. Tapi, mereka mampu mendukung kelancaran pekerjaan proyek, tanpa harus up grading lebih dahulu," tutupnya. □ **(Rakhidin).**

Nama proyek :
Infrastruktur Bintan Beach International Resort.
Pemilik :
Bintan Resort Management Pte Ltd, Singapore.
Konsultan Perencana :
Bylander Meinhardt Partnership.
Konsultan Quantity Surveyor :
Rider Hunt Levett & Bailey.
Kontraktor pelaksana :
PT Bangun Cipta Kontraktor.

INFO PROYEK

Hotel Cempaka Mayor

Pemilik :
Pemda DKI/Perusahaan Daerah Wisata Niaga Jaya
Konsultan Utama :
PT Parama Loka Consultans (Arsitektur, Struktur, M & E dan Interior)
Kontraktor :
Belum tender

Segera dibangun hotel bisnis berbintang 3 dengan fasilitas bintang 4, di Jalan Cempaka Putih Barat 25 - Jakarta. Diatas area seluas 3,4 ha dengan luas lantai bangunan 11.436 m2. Terdiri dari 12 lantai - termasuk 2 lapis besmen. Massa bangunan hotel berbentuk huruf ''L''. Angka KDB yang dimiliki 20 persen, KLB 3,5, dan GSB 90 m (atau 18 m dari garis lapangan bola).

Konon, di lokasi itu telah ada fasilitas kolam renang ukuran olimpik dan kolam renang anak-anak, fitness centre, jogging track, lapangan tenis 2 ban, lapangan bola, restoran, dan karaoke. Dalam pembangunan hotel ini nanti akan ditambah fasilitas baru, antara lain : shopping archade, restoran, coffee shop, karaoke, diskotik, mini driving range, convention hall kapasitas 600 orang - bisa menjadi 1.000 orang bila dalam keadaan terbuka (dekat taman), 3 unit function room yang masing-masing berkapasitas 50 tamu. Demikian dijelaskan Ir. Tebyan A'maari - Direktur Usaha PD Wisata Niaga Jaya yang didampingi oleh Drs. E.K. Supriady - Kepala Bidang Wisata dan H.N. Garnadi BCE - Ka. Sie Sarana Wisata.

Skejul pembangunan tepatnya pada awal Juli 1994, dan diharapkan rampung akhir Desember 1995. Menurut Tebyan, hotel ini akan dioperasikan sendiri oleh pihaknya. Ia optimis dengan dibangunnya hotel di sini, lantaran yang melatarbelakangi terdorongnya membangun antara lain : Pertama, menunjang Jakarta sebagai *service city*. Kedua, sebagai usaha dari Perusahaan Daerah Wisata Niaga Jaya sendiri yang bergerak di bidang *trade & tourism*, program kegiatan tahun 1994 difokuskan ke pembangunan hotel. Disamping itu, juga melihat bahwa di daerah Jakarta Pusat ke arah Timur, masih sangat kosong dengan hotel berbintang. Pada hal di jalur ini, justru banyak industrialis dari luar - sehingga masih memerlukan adanya fasilitas untuk itu. ''Diharapkan pangsa pasar masih memungkinkan, ''tuturnya.

Dirancang dengan 220 kamar yang terbagi dalam 3 tipe, yaitu : 191 superior room, 27 suite room, dan 2 president suite.

Konsep arsitektur bangunan yang akan disajikan, jelas Tebyan, mengarah ke bangunan tropis, namun tetap menekankan keserasian terhadap lingkungan sekitarnya. Dari segi interiornya, mengharapkan seluruh propinsi di Indonesia akan terwakili di ruangan-ruangan.

Penggunaan bahan finishing dinding luar bangunan, ketika Konstruksi wawancara beberapa waktu lalu belum diputuskan. Hal ini tidak lain, memikirkan dari segi maintenance-nya. Namun demikian, untuk jendela sudah ditetapkan menggunakan kaca dengan kosen aluminium. Untuk ruang dalam, pada daerah lobi : lantai marmer, dinding plester di cat, dan celing gipsum. Lantai pada koridor diselesaikan dengan karpet, ceiling gipsum - begitu pula untuk lantai dan plafon pada kamar-kamar. Kamar mandi diselesaikan dengan marmer. Dinding pada kamar superior difinish cat, sedang suite room dengan wall paper.

Biaya konstruksi diperkirakan sekitar Rp 35 miliar, diluar harga tanah.

Hotel di Jalan Letjen Suprapto

Disamping itu PD Wisata Niaga Jaya juga membangun hotel di Jalan Letjen Suprapto - Jakarta, namun untuk sementara nama hotel tersebut belum ditetapkan. Dibangun diatas tanah seluas 7.400 m2. Terdiri dari 14 lantai (termasuk 1 lapis besmen), dengan kapasitas 220 kamar. Skejul pembangunannya sama dengan Hotel Cempaka Mayor yaitu, dimulai awal Juli 1994 dan diperkirakan selesai akhir Desember 1995.

Hotel bisnis ini kategori bintang 3 dengan fasilitas bintang 4. Antara lain fasilitas yang disediakan : shopping archade, restoran, coffee shop, banquet hall kapasitas 500 tamu, kolam renang, meeting room, dan sebagainya.

Untuk konsultan perencananya berbeda dengan Hotel Cempaka Mayor, yaitu PT Aspac Consultindo (Arsitektur, Struktur, M & E, Interior), kontraktor juga belum ditunjuk. Kemungkinan akan menggunakan operator hotel dari luar (Jaringan Eropa & Pasific) - masih dalam negosiasi.

KDB yang dimiliki untuk hotel ini adalah 60 persen, KLB 2,5, GSB 15 m terhadap Jalan Letjen Suprapto dan 5 m terhadap Jalan Cempaka Putih Barat Raya. Penggunaan bahan finishing saat Konstruksi wawancara, belum diputuskan. Biaya konstruksi diperkirakan sekitar Rp 35 miliar.☐ Saptiwi

Padepokan Nasional Pencak Silat Indonesia

Pemilik/Pemberi Tugas :
Ikatan Pencak Silat Indonesia (IPSI)
Konsultan Perencana :
PT Aspac Consultindo (Arsitektur)
Kontraktor Utama :
PT Duta Graha Indah

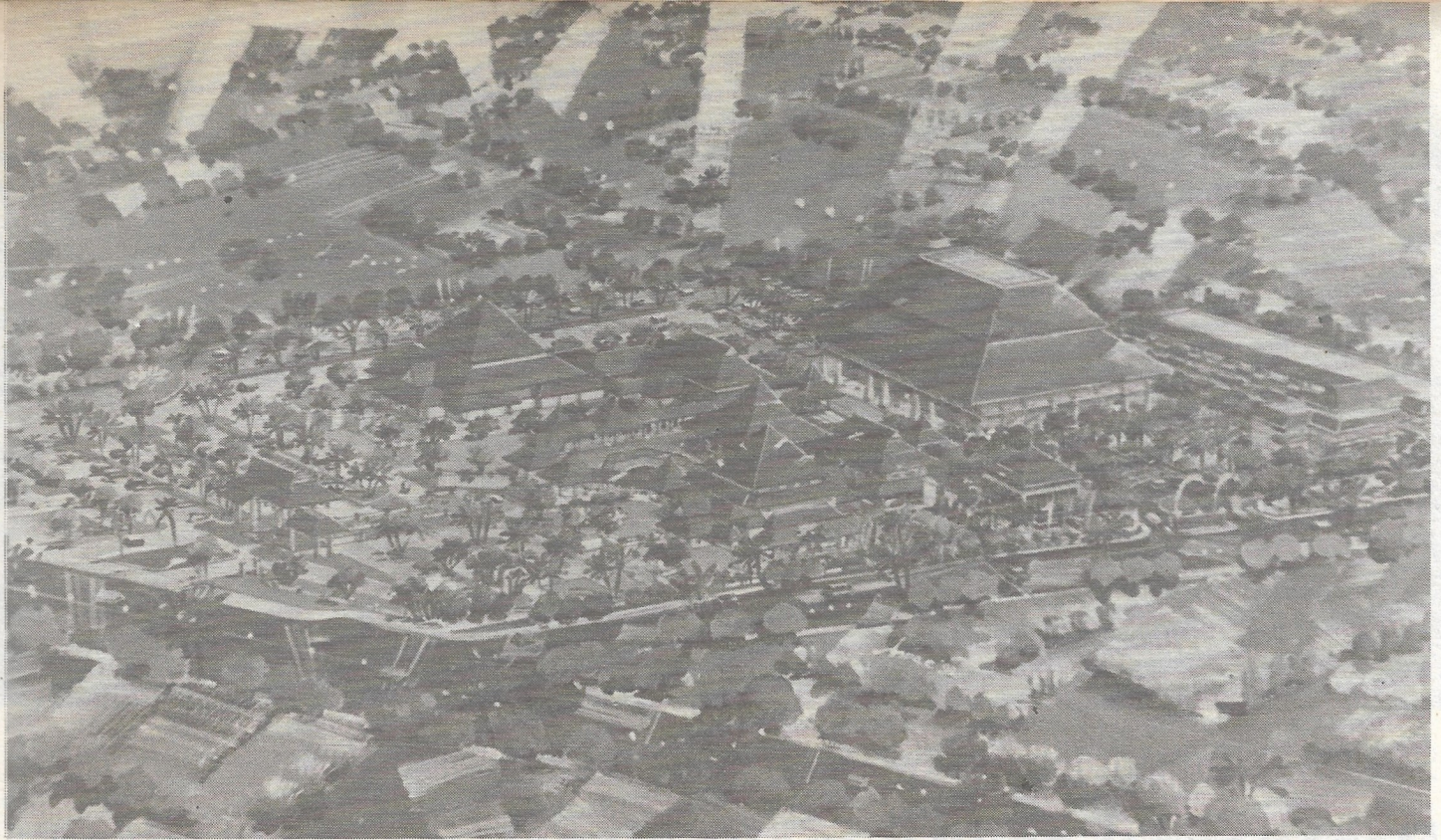
Telah dibangun Padepokan Nasional Pencak Silat Indonesia, di kompleks Taman Mini Indonesia Indah (TMII) - Jakarta Timur. Di atas tapak seluas 5,2 ha, dengan luas bangunan 21.221 m2 atau luas lantai dasar 8.618 m2. Angka KDB yang dimiliki 16,48 persen, KLB 0,40 persen. Padepokan ini dirancang terdiri dari 9 bangunan, yakni : Pondok Gedeh, Pondok Utama, Pondok Serbaguna, Pondok Pengobatan, Museum dan Perpustakaan pencak silat, Pondok Pengelola, Pondok Penginapan, Mushola dan Pondok Meditasi. Demikian dijelaskan Prabowo Subianto - Ketua Tim Persiapan Pembangunan.

Gagasan membangun padepokan pencak silat ini, menurut Prabowo, timbul dari keinginan melestarikan pencak silat sebagai salah satu warisan budaya nasional. Padepokan ini diharapkan berperan sebagai pusat kegiatan usaha pelestarian, pengembangan, dan pemasyarakatan pencak silat dan nilai-nilainya. Juga, diharapkan akan menjadi pusat informasi kepencaksilatan - melalui kegiatan dan informasi di padepokan ini. Dengan begitu, pencak silat diharapkan lebih baik perkembangannya.

Bentuk bangunan dan ragam hiasnya digali dari budaya tradisional daerah di Indonesia, tidak spesifik pada daerah tertentu. Hal ini mencerminkan sesanti bangsa kita ''Bhineka Tunggal Ika''. Penggalian budaya daerah merupakan pencerminan pencak silat yang berasal dari budaya seluruh bangsa Indonesia. Perencanaan fisik bangunan memasukkan unsur global dan moderen sebagai pencerminan dari keinginan agar pencak silat selalu dinamis dan mengikuti perkembangan zaman.

Fungsi dari masing-masing bangunan adalah sebagai berikut : a) Pondok Gedeh, fungsi stadion untuk pertandingan khususnya pencak silat (kejuaraan-kejuaraan nasional/internasional) dengan kapasitas lebih kurang 3.000 orang. Dilengkapi dengan fasilitas ruang ganti (dengan shower), ruang pers, wartel, dan fasilitas standar gedung olah raga. Direncanakan pula sebagai gedung pertunjukan kesenian pencak silat (dengan panggung).

b) Pondok Pustaka & Museum, ketinggian bangunan 3 lantai. Pada lantai dasar, digunakan untuk perpustakaan dengan fasilitas ruang baca, audio visual, meeting room, dan sebagainya. Lantai 1 dan 2, dimanfaatkan untuk museum dengan void di lantai 2, memberi kesan visual ruang yang menyatu dan mengalir.

c) Pondok Pengelola, kantor dengan ketinggian 2 lantai ini, nantinya akan digunakan sebagai kantor pusat PB - IPSI.

Perspektif Padepokan Nasional Pencak Silat Indonesia

d) Pondok Serbaguna & Pengobatan, dimanfaatkan untuk kegiatan pertemuan-pertemuan, seminar dan lain-lain dengan kapasitas lebih kurang 700 orang. Dilengkapi dengan dapur dan cafetaria. Pada Pondok Pengobatan (ketinggian 2 lantai), berfungsi untuk pengobatan & pijat secara tradisional, dilengkapi dengan fasilitas laboratorium dan dapur.

e) Pondok Penginapan (ketinggian 4 lantai), berkapasitas lebih kurang 800 orang, fasilitas yang tersedia fitness center dan restoran. Tiap ruang tidur memiliki kamar mandi/WC, ventilasi alami.

f) Mushola, kapasitas ibadah sekitar 300 orang, disediakan plaza di depannya untuk menampung kelebihan jamaah.

g) Pondok Meditasi, disediakan untuk atlit-atlit yang mau bermeditasi dengan suasana hening dan tenang, ruang tersebut terletak di bawah tanah.

Pembangunan Padepokan ini, menurut rencana, bisa dirampungkan dalam waktu 20 bulan. Biaya pembangunan berkisar Rp 15 milyar. Berasal dari dana swadaya masyarakat pencak silat Indonesia dan donatur.

Eddi Nalapraya - Ketua Umum IPSI dan Presiden Persekutuan Pencak Silat Antarbangsa dalam acara peletakan batu pertama beberapa waktu lalu mengungkapkan, Padepokan Nasional Pencak Silat Indonesia dimanfaatkan sebagai pusat informasi dan berbagai kegiatan yang menyangkut pencak silat tingkat nasional maupun internasional. Dengan pemanfaatan padepokan secara maksimal diharapkan pencak silat akan berkembang lebih baik, bukan saja di Indonesia tetapi juga di negara lain.

Dalam acara yang sama Ir. Bayu Pradhana, IAI - Direktur PT Aspac Consultindo menjelaskan, setelah melewati plaza utama akan diterima oleh bangunan selasar yang berfungsi menghubungkan semua bangunan di kompleks ini. Bangunan utama di kompleks ini adalah Pendopo Agung. Di bangunan tersebut, pertandingan yang bersifat terbuka atau dapat dilaksanakan sarahsehan. Di depan pendopo itu terdapat plaza yang juga dapat dimanfaatkan untuk pertandingan di arena terbuka dan penonton dapat mengelilingi plaza itu. Di belakang Pendopo Agung terdapat stadion berkapasitas 3.000 penonton untuk persilatan seni atau bela diri - berbentuk tribun.

Bangunan Museum dan Perpustakaan (3 lantai). Lantai terbawah untuk perpustakaan yang dilengkapi dengan peralatan audio visual, sedang 2 lantai diatasnya untuk museum. Sebelah kiri adalah bangunan Serbaguna tempat mengadakan seminar, sarahsehan dan dapat menampung sekitar 750 orang (terdiri dari 1 lantai). Di belakangnya terdapat Pondok Pengobatan (2 lantai) - lantai bawah untuk pengobatan dan atasnya untuk laboratorium.

Pada Pondok Pengelola terdiri dari 2 lantai. Di bagian paling belakang adalah Pondok Penginapan yang dapat menampung 800 atlet, dilengkapi dengan pusat kebugaran, dan restoran di lantai bawah.

Perletakan bangunan agak simetris, menurut Ir. Garuda S. Dwi Aribowo - Arsitek PT Aspac Consultindo, supaya ada sumbu utama ke arah depan ke belakang dan dari kanan ke kiri. Sebagai ungkapan bahwa orang pencak silat mempunyai kedisiplinan. Memanfaatkan lahan asli dengan kontur tanah bertingkat-tingkat - melambangkan tahapan-tahapan dalam pencak silat. Bangunan agak ditarik mundur ke belakang, karena sebagai bangunan pencak silat perlu dibangun sifat monumental. Terdapat plaza panjang sekaligus untuk memisahkan daerah umum dan semi-umum. Sedang selasar fungsinya hanya sebagai penghubung antar bangunan.

Seluruh bangunan menggunakan ventilasi silang, kecuali bangunan serbaguna - karena mempertimbangkan bangunan itu akan disewakan untuk umum. Sedangkan pada Pondok Penginapan untuk jangka panjang, tidak menutup kemungkinan menggunakan AC. Penataan kamar Pondok Penginapan mengikuti sistem *single loaded corridor* dengan void-void.

Penampilan bangunan, jelas Dwi Aribowo, mengikuti kaidah arsitektur tradisional yang merespon kepada iklim tropis. Di satu sisi, sebagai bangunan harus tanggap terhadap iklim tempatnya berdiri, tetapi juga mencerminkan latar belakang pencak silat yang tumbuh dari Indonesia. Sesungguhnya merupakan gabungan antara kaidah moderen dan tradisional. Kaidah moderen mencerminkan adanya inovatif dalam pencak silat. Bahwa pencak silat tidak lepas dari aspek-aspek moderenitas, kemajuan yang ada. Karena itu, konsep bangunan ini mengikuti kaidah arsitektur tradisional tetapi juga ada ungkapan teknologi, juga kejujuran - terlihat dalam strukturnya.

Konstruksi bangunan menggunakan beton bertulang dan pada atap sebagian menggunakan baja. □ Saptiwi/Ratih

Sewage Treatment Plant kawasan Batamindo Industrial Park

Beroperasi tanpa mekanisasi

Begitu marak perkembangan pulau yang satu ini. Batam yang dijadikan pulau khusus dan dikelola pihak Otorita Pengembangan Industri Pulau Batam. Berbagai industri manufaktur berdiri. Kawasan demi kawasan industrial estate seakan berlomba meraih pasar yang lebih banyak lagi. Disatu sisi, persaingan akan menjadi miliknya, manakala sarana dan prasarana infrastruktur termasuk pengolahan limbahnya tersedia. Sebagai contoh misalnya kawasan industrial estate yang dikelola PT Batamindo Investment Management yang terletak di Muka Kuning. Kawasan ini dikelola secara profesional dan kepedulian terhadap lingkungan. Selain dibangun sarana jalan dan fasilitas lain, juga Sewage Treatment Plant (STP). Industrial Estate milik PT Batamindo itu, konon tergolong lebih ''hidup''.

Sarana pengolah limbah yang khusus akan ''menetralkan'' buangan hasil aktifitas pemukiman dan asrama disekitar kawasan itu dibangun menyatu dengan sederet pabrik dan pemukiman bagi karyawan yang ada. Menurut rencana bakal dibangun 8 unit STP, tapi hingga sekarang baru didirikan 5 unit. Tiga dari lima unit itu, pelaksanaannya dipercayakan pada kontraktor nasional PT Bangun Cipta Kontraktor (BCK).

Dalam wawancaranya dengan Konstruksi di site, Ir Antonius Benny Andrianto-Manager Proyek dari BCK menjelaskan, pihaknya mendapatkan kepercayaan untuk menggarap 3 dari 5 unit instalasi STP yang kini dalam penyelesaian. Dari ketiga unit itu masing-masing STP unit 2, 3 dan 4.

Untuk melaksanakan pekerjaan ini, semula memang ''buta'' lapangan, karena baru pertama kali menangani proyek semacam itu disini. Tetapi dengan waktu singkat, bisa diserap berbagai teknologi dan metode pekerjaan yang efektif serta efisien. ''Semula memang kami dihadapkan pada masalah pemilihan metode dan cara mengerjakan proyek ini. Tetapi sambil jalan, sedikit demi sedikit bisa menentukan teknologi dan metode kerja yang lebih efisien dengan cepat,'' ungkapnya.

Ketiga unit STP ini memiliki luasan lahan yang hampir sama dan diperkirakan untuk ketiganya berkisar 15.516 m2. Selain itu bentuk dan konstruksi STP unit 2, 3 dan 4 itu sama. Sedang pelaksanaan pekerjaan dilakukan secara overlapping. Ketika unit 2 yang menurut rencana harus selesai dalam waktu 9 bulan, tapi baru 6 bulan disusul untuk mengerjakan unit 3. Demikian juga untuk unit 4, sudah harus dikerjakan sebelum unit 3 selesai. Jadi praktis, waktu pelaksanaan untuk masing-masing unit diselesaikan selama 6 bulan. Ketika Konstruksi ke lapangan awal Maret 94, progress unit 2 dan 3 sudah mencapai 100 persen, sedang unit

Pekerjaan pengecoran Percolating Wilter dengan bekisting modul baja.

Pengolahan limbah milik Batamindo ini didesain tanpa mekanisasi.

4 tinggal penyelesaian akhir dan di bulan itu juga direncanakan akan diserahterimakan.

Tanpa mekanisasi.

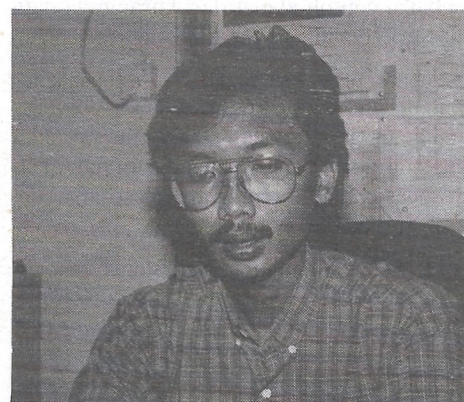
Dikemukakannya, dalam banyak hal lokasi proyek sangat terbatas dan relatif sempit untuk kegiatan manuver alat berat maupun untuk lokasi pembuangan hasil galian tanah. Dari ketiga unit instalasi pengolah limbah itu, dibuat beberapa bangunan antara lain: Bangunan Screem Chamber, Pump sump, Imhoff tank, Percolating Filter dan Humus tank serta Sludge Drying bed. Selain itu dikerjakan pemasangan sarana operasi instalasi berupa pompa submersible, Rotary distributor lengkap dengan Dosing Syphon, Ductile cast iron pipe, Flange adaptor, Valve pump discharge connection, penstock, listrik,level electrode control. Juga memasang Bar screen, chain block, Lifting frame, Hand railing, metal flooring dan 3 buah menhole, 7 buah chamber serta pemasangan pipa Vitrified Clay berdiameter 150 hingga 300 mm, DCIP pipe diameter 80, 150, 200 dan 250 mm.

Pekerjaan memasang pipa kedalaman lebih dari 4 meter direpotkan muka air tanah yang tinggi.

Untuk pelaksanaan pekerjaan, ujar Benny, diawali dengan pembersihan lahan dan pengukuran titik-titik koordinat proyek. Setelah itu pemasangan pipa-pipa yang menyalurkan limbah dari kawasan tersebut ke STP. ''Semua pekerjaan dilakukan secara frontal dan bersamaan. Sehingga ketika harus memasang pipa, bersamaan itu pula dikerjakan pump sump,'' tuturnya. Pump sump dibangun 7 meter dibawah tanah, karena untuk mengambil air dari manhole. Sedang manhole menampung air yang berasal dari buangan. Dari pump sump air dinaikkan ke Imhoff tank dengan cara dipompa. Di bangunan ini air diendapkan.

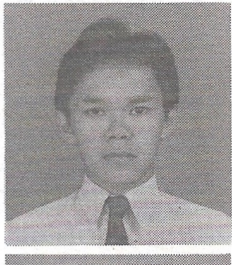
Dari sini air dibawa ke Percolating filter yang memiliki saringan berupa batu-batu untuk kehidupan mikro biologis. Air disaring dengan memanfaatkan mikro biologis yang memakan partikel-partikel limbah dan selanjutnya dialirkan ke sludge tank untuk pengendapan lalu dikeringkan. Air sisa pengeringan dialirkan kembali ke Imhoff tank, percolating filter dan seterusnya. Dari sini, sebelum air dibuang ditapiskan terlebih dahulu di humus tank, baru dibuang ke saluran penampungan. Dan hasil endapan akan dijadikan sebagai pupuk, karena mengandung zat lemas yang cukup baik untuk tanaman.

Sistem pengolahan pada instalasi ini tanpa mekanisasi dan air hanya dialirkan dengan metode grafiti. Ada kekhususan dari kelengkapan intalasi pengolah limbah tersebut, seperti pada percolating filter. Pada komponen itu menggunakan saringan agregat yang akan digunakan sebagai tempat kehidupan mikrobiologis. Selain itu percolating filter dibuat membentuk lingkaran, untuk meratakan aliran air agar proses pembunuhan kuman oleh mikroorganisme berlangsung dengan baik. ''Mikroorganisme kalau terlalu banyak memakan bakteri-bakteri akan mati begitu pula sebaliknya. Maka aliran air dalam percolating filter dibuat sedemikian rupa bisa rata ke segala arah,'' ungkapnya.

STP yang mampu menampung limbah bagi 3.000 orang per set-nya itu, secara operasi tidak dibutuhkan biaya apa-apa. Hanya kalau kotor perlu dibersihkan dan dimaintenance dengan baik. Selain itu, dalam prosesnya sendiri tanpa adanya penambahan bahan-bahan kimia seperti chlor dan yang lain. Namun, lancar tidaknya proses pengolahan limbah disini sangat tergantung pada masyarakat pemakai. Karena benda-benda seperti bekas sikat gigi, pasta gigi dan plastik-plastik serta lain- lain akan menjadi penyebab macetnya aliran air menuju ke pengolahan limbah tersebut. Kalau sering terjadi kemacetan aliran limbahnya maka biaya maintenance akan menjadi mahal.

Ir. Antonius Benny Andrianto.

Untuk pelaksanaan pekerjaan di lapangan ujar Benny, bangunan pump sump yang banyak memberi tantangan. Pump sump dibangun dibawah tanah sehingga keleluasaan menjadi kurang. Selain itu jenis item pekerjaan yang harus dilaksanakan banyak. Memang dari luar kelihatan simpel, tapi di bagian dalam bangunan ini cukup rumit. Untuk pekerjaan yang lain tidak ada masalah, karena memiliki struktur yang sederhana. Sedangkan dari segi pekerja-pekerja disini, kurang siap dan familiar dengan jenis pekerjaan tersebut. Tetapi yang lebih penting, jangan sampai ada pekerjaan gambling dan mengulang karena bisa mempengaruhi cost, waktu dan mutu.☐ (Rakhidin).

Dapatkah diatasi keterlambatan proyek karena masalah pondasi

Oleh: Ir. Prabudi Darmawan, M.Eng

Dalam beberapa proyek, baik proyek gedung ataupun untuk infrastruktur, cukup banyak yang mengalami keterlambatan ataupun penambahan biaya. Keterlambatan ini cukup sering diakibatkan oleh kurangnya data yang tersedia dari hasil penyelidikan tanah. Di bawah ini diberikan sebagai contoh akibat dari kurangnya data hasil penyelidikan tanah:

- Sebuah proyek yang harus dievaluasi kembali desain pondasinya karena ternyata kedalaman tiang pancang yang diperkirakan melebihi dari yang direncanakan dan akan mengakibatkan terjadinya eskalasi harga kontrak untuk pondasi.

- Proyek pembangunan jalan dengan menggunakan tiang pancang sebagai penyangga badan jalan dengan tiang yang dipancang, ternyata terlampau panjang sehingga terjadi penghamburan biaya yang tidak diperlukan.

- Keruntuhan yang terjadi karena salah dalam menginterpretasi kondisi tanah yang diakibatkan oleh kurangnya data yang diperlukan untuk analisa, yang mana hal ini berkaitan dengan dana yang tersedia untuk melakukan penyelidikan tanah dan juga dana yang tersedia untuk melakukan pengujian tanah yang memadai.

Dan ada lagi banyak kasus atau problem yang berkaitan dengan tanah. Bahkan tidak hanya di Indonesia, berdasarkan hasil penelitian National Economic Development Office (1988), di Inggris ditemukan bahwa dari 8000 proyek yang disurvey, sepertiganya terlambat lebih dari satu bulan. Dan berdasarkan studi lanjutan sekitar separuh dari proyek yang terlambat itu disebabkan oleh adanya kondisi tanah yang di luar perkiraan.

Selain dari keadaan tanah yang memang tidak terlihat, ada juga kondisi lain yang diakibatkan oleh keruntuhan ataupun ketidakstabilan dari tanah pendukungnya, seperti kesulitan dalam pemacangan karena adanya lensa tanah keras; perbedaan penurunan akibat dewatering yang berakibat pada permasalahan pondasi; keruntuhan pondasi tetangga yang memerlukan underpinning; tidak terdeteksinya fluktuasi muka air tanah yang juga berakibat pada perubahan desain dinding basemen dan lain-lain. Kesemuanya berakhir pada keterlambatan dari selesainya proyek proyek yang sedang ditangani atau malah terkena klaim akibat kerusakan yang terjadi.

Perhatian yang sangat kurang terhadap kondisi tanah malah paling sering terjadi pada pembangunan rumah tinggal. Amat sangat jarang pemilik rumah mau melakukan pengujian pada tanah di bawah pondasi untuk rumahnya yang akan dibangun. Alasan utama tentu saja kalau beban dari rumah kecil-kecil saja untuk apa tanahnya diselidiki. Penggunaan cerucuk bambu sebagai bahan penguat tanah pada tanah-tanah lunak dengan muka air tanah yang tinggi telah sangat sering dipakai untuk pembangunan rumah-rumah tinggal atau juga untuk ruko tanpa memperhatikan efek jangka panjangnya, seperti pelapukannya.

Faktor biaya dan waktu

Pada proyek-proyek dengan skala menengah, masalah kelambatan karena problem tanah ataupun juga masalah eskalasi karena problem pondasi kerapkali terjadi juga. Keterlambatan dan bertambah besarnya budget karena kurangnya data tanah ini, tentunya tidak dapat dibiarkan begitu saja. Diperlukan langkah-langkah yang positif agar situasi ini bisa membaik di lain kesempatan.

Namun tentu saja permasalahan ini tidak dapat diselesaikan dengan cara sesederhana itu. Hasil dari penyelidikan tanah seringkali dipengaruhi oleh faktor biaya dan waktu dari pelaksanaan proyek-proyek tersebut, dan lebih jauh lagi hubungan kerja antara pemilik proyek, perencana, spesialis penyelidik tanah, kontraktor utama, dan juga yang paling penting aspek teknis dari rencana penyelidikan tanah, pelaksanaannya, dan interpretasi dari hasilnya.

Namun penelitian yang dilakukan di Inggris tersebut samasekali tidak menyebutkan cara-cara penyelidikan tanah seperti apa yang telah dilakukan pada proyek-proyek yang terlambat tersebut. Begitu pun yang dapat terbaca dari situasi tersebut adalah memang banyak pemilik proyek yang menunjukkan ketidakpuasannya akan kualitas dari hasil penyelidikan tanah dan menyebabkan penghamburan biaya proyek yang tidak pada tempatnya.

Dalam hampir semua pekerjaan konstruksi, pekerjaan yang berhubungan dengan tanah biasanya ada dalam jalur kritis atau dekat ke jalur kritis (critical path) seperti yang kerap terlihat dalam scheduling yang dibuat. Sehingga konsekwensi atau akibat dari kurangnya data penyelidikan tanah akan parah, baik untuk proses desain maupun tahap konstruksinya. Dan lebih buruk lagi akibatnya kalau berkaitan dengan masalah kegagalan struktur.

Di lain pihak juga sangat tidak realistis untuk mengharapkan bahwa sebuah data penyelidikan tanah akan memperlihatkan keseluruhan karakteristik tanah secara lengkap. Namun hal tersebut, dapat diatasi dengan cara menganalisa data dan menginterpretasikannya dengan tepat, sehingga mendekati kondisi sebenarnya.

Dalam praktek dunia konstruksi di Indonesia, masih jarang diberikan penghargaan yang layak untuk hasil pekerjaan penyelidikan tanah ini dan konsekwensinya bila tidak dilakukan. Perlu diingat bahwa pada akhirnya pemilik proyeklah yang akan harus membayar untuk harga sebuah penyelidikan tanah, baik dia memang telah melakukannya atau tidak.

Anggaran untuk suatu penyelidikan tanah di negara-negara yang telah maju umumnya hanya berkisar antara 0.1 sampai 0.3 persen dari total nilai proyek. Angka yang lebih rendah lagi mungkin bisa ditemukan di Indonesia. Malah dalam satu dekade terakhir ini harga penyelidikan tanah telah banyak ditekan sangat rendah, sehingga penyelidikan tanah sekarang ini dalam prakteknya seringkali dilakukan dengan biaya yang minimum dan dengan waktu pengerjaan yang tergesa-gesa. Situasi ini mendorong timbulnya resiko hasil pekerjaan dengan kualitas yang rendah.

Bersambung ke halaman 102

Sambungan dari halaman 34

PT Berca Indonesia

Pelayanan purna jual diperkuat

Schindler memberikan kebebasan sepenuhnya kepada pembeli dalam menentukan desain interior sesuai kebutuhannya

PT Berca Indonesia, menurut Ir. Indra Soeryanto, General Manager, telah menjadi agen lift merk Schindler buatan Swiss sejak tahun 1980, yang sebelumnya diageni perusahaan lain. Lift merk ini memang sudah banyak dikenal. Sebagaimana produk Eropa umumnya, Schindler mengacu pada British Standard yang persyaratan keamanannya, lebih tinggi dibanding standar Jepang. Misalnya, persyaratan untuk fire rating, standar kekuatan kabel.'' Demikian pula kecepatan pelayanan, mulai dari lift meninggalkan lantai lobi sampai ke lantai yang dituju dapat tercapai berkat teknologi control system yang canggih,'' ujar Michael Adrianto - Sales & Marketing Manager yang mendampingi Indra menjelaskan.

Dari segi desain interior, diakui Indra, umumnya produk Schindler tidak didatangkan dalam bentuk lengkap dengan interior standar. Melainkan hanya dicat dasar saja. Sehingga pengolahan interior digarap oleh Berca sendiri, disesuaikan selera pembeli.

Sampai sekarang, banyak sudah bangunan gedung di Indonesia yang menggunakan lift Schindler. Diantaranya yang termasuk cukup prestis adalah : Mandarin Hotel, Le Meridien Hotel Jakarta, Nusa Dua Beach Hotel, Balisol Hotel, Mulia Tower, Segitiga Senen / Dai-ichi Hotel, World Trade Centre dan Sudirman Tower. Di luar negeri bangunan ternama yang menggunakan antara lain Empire State Building New York (381 m/102 lantai) Sears Tower Chicago (443 m/ 103 lantai) dan Messeturm Frankfurt (256 m/63 lantai).

Menurut Indra, di Indonesia pasar Schindler untuk tahun 1993 mencapai 8 persen yaitu sekitar 40 unit, dan tahun ini diharapkan bisa mencapai 60 unit. ''Kita juga harus melihat kemampuan man power kita untuk pelayanan lapangan,'' ujarnya. Dalam menentukan calon pembeli, Michael menjelaskan, pihaknya bersikap selektif. ''Ini penting, agar jangan sampai barang sudah jadi tidak dibayar. Padahal untuk menjual lagi susah karena barangnya dibuat khusus, sehingga sulit digunakan pada proyek gedung lainnya karena mungkin jumlah lantai dan kapasitas yang diperlukan lain,'' katanya.

Untuk pemesanan, biasanya memakan waktu satu tahun mulai dari pesan sampai terpasang. Oleh karena itu, sejak proyek mulai membangun pondasi, pembelian lift sudah harus ditentukan. Menurut Indra, untuk perencanaan kebutuhan lift, para konsultan umumnya sudah cukup menguasai. Untuk pengadaan dan pemasangan dilakukan oleh agen atau pemasok. Hal ini sesuai ketentuan asosiasi. ''Sebab jika yang memasang pihak lain, jaminan after salesnya akan sulit,'' ujar Indra.

Masalah pelayanan purna jual memang dalam strategi pemasaran Berca mendapat prioritas untuk diperkuat. Karena, menurut Indra, merupakan hal yang sangat sensitif. Terutama pada bangunan gedung yang jumlah liftnya pas-pasan. Mati satu saja akan terasa sekali. Menurut General Manager Berca itu, perawatan biasanya didasarkan atas kontrak. Biasanya dalam penjualan ada masa garansi, 6 sampai 12 bulan. Setelah berakhir masa garansi, lalu ditawarkan kontrak perawatan. Kontraknya tahunan tetapi biasanya pembayaran sistem bulanan, katanya. Dijelaskan pula, setiap bulan secara rutin teknisi Berca akan mengunjungi klien untuk memberikan perawatan lift. Di kantor petugas tetap bersiaga selama 24 jam setiap hari, guna memberikan pelayanan sewaktu-waktu diperlukan. Biasanya respon paling lambat 2 jam. Namun Indra mengingatkan, agar pemilik gedung juga sebaiknya memiliki orang sendiri yang bisa bertindak dalam waktu darurat, sebelum petugas Berca sampai.

Ir. Indra Soeryanto (kiri) dan Michael Adrianto (kanan)

Untuk memperoleh tenaga teknisi yang handal, biasanya dilakukan dengan cara on the job training ikut para seniornya dulu, sampai bisa mandiri. Disamping juga ada class room. Jika ada perkembangan teknologi, bisa saja teknisi Berca dikirim ke luar negeri atau mendatangkan expert dari pabrik.

Indra mengatakan, bahwa persaingan bisnis lift di sektor apartemen yang kini sedang ngetrend, semakin ketat sehingga keuntungan harus ditekan seminim mungkin. Yang menjadi masalah apabila jumlah kebutuhan ideal lift yang seharusnya dipasang dikurangi mengingat *budget* yang terbatas.□